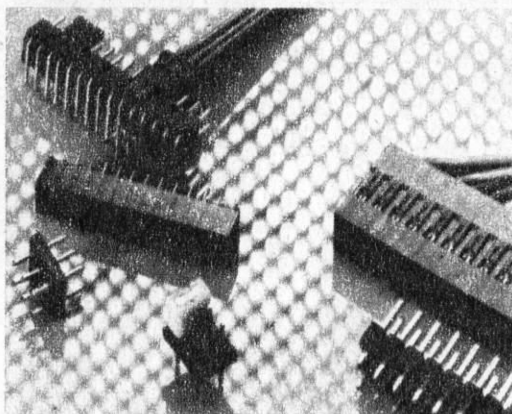
Horyzonty Techniki

Wrzesień Październik 1989 ISSN 0137-8813 SIGMA

300 zł

9
10



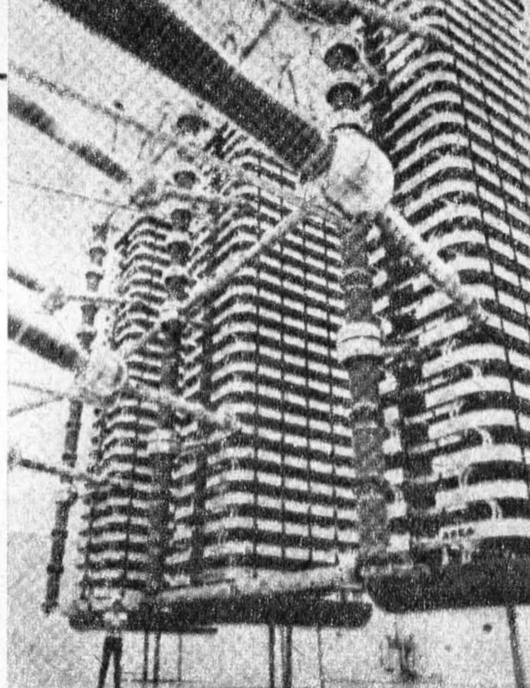


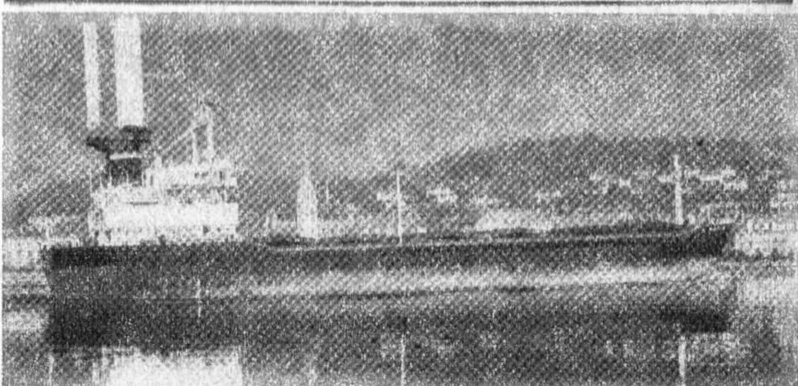
Koniec cali?

Wprowadzany powszechnie międzynarodowy system jednostek, metryczny, pokonuje ostatnie bastiony tradycji. Jedną z nielicznych dziedzin przywiązanych jeszcze do tradycyjnych miar calowych jest, paradoksalnie, przodująca w postępie elektronika. W calach wymiarowane są typowe obudowy sprzętu, w ich ułamkach określane wielkości obudów układów scalonych i — co ważniejsze — rozstawy wyprowadzeń. Być może ulegnie to zmianie. Pierwszą oznaką jest nowa seria złączy typu Minitek, o module 2 mm. W porównaniu z dotychczasowym standardem 2,54 mm (czyli prościej 0,1") oszczędza się wiele miejsca, ścieżki obwodów drukowanych jednak muszą być wykonywane znacznie precyzyjniej. Złącza wykonywane są w wersjach jedno- i dwurzędowych, do łączenia płytek z innymi płytami i z wiązkami przewodów, równolegle i pod kątem prostym. Nowe złącza nadają się do stosowania zwłaszcza w zminiaturyzowanym sprzęcie powszechnego użytku, telefonii i niektórych urządzeniach profesjonalnych. (DuPont) **zg**

500 000 V

Zalety sieci przesyłowych prądu stałego są znane od dawna. Nie występują w nich problemy synchronizacji, można więc za ich pomocą łączyć pracujące niezależnie, a nawet przy różnych częstotliwościach, sieci energetyczne. Mniejsze są także straty energii — nie ma promieniowania fal elektromagnetycznych, a średnie natężenie prądu jest równe szczytowemu. O stosunkowo niewielkiej popularności tego rozwiązania decyduje konieczność sięgnięcia do bardzo wyrafinowanej techniki półprzewodników wysokonapięciowych. Stosowane wcześniej sterowane prostowniki rtęciowe wychodzą powoli z użycia. Wiele instalacji przemysłowych prądu stałego zbudowała firma Asea, obecnie część koncernu ABB. Jej linie zasilające Los Angeles należą do najpotężniejszych w świecie sieci energetycznych. Miasto i jego okolice otrzymują blisko 3 GW mocy przewodami pracującymi pod napięciem 500 kV. Tyrystorowe przekształtniki zmieniające prąd stały w trójfazowy mają w każdej gałęzi po 144 połączone szeregowo tyrystory przewodzące prąd do 1600 A. Sterowanie każdej ze stacji przekształtnikowych zapewnia 200 układów mikroprocesorowych. Wobec sejsmicznego charakteru okolic konstrukcję dostosowano do wytrzymywania przyspieszeń poziomych ok. 0,5 g. (Asea-Brown Boveri) **zg**



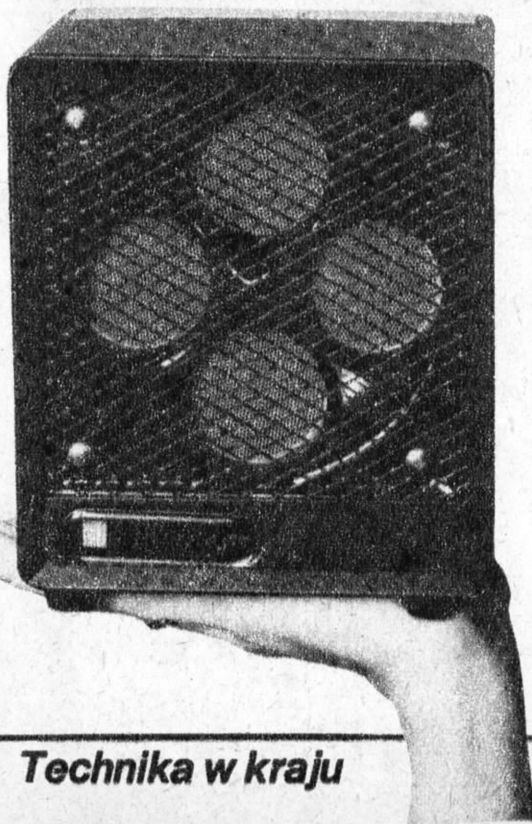


Żagle na kominie

Nowoczesny napęd powietrzny, ze starannie opracowanymi aerodynamicznie powierzchniami napędowymi, okazuje się niezwykle sprawny. Trzy niewielkie konstrukcje, ustawione przez komputer zależnie od kierunku wiatru, zamocowano na kominie masowca frachtowca Ashington. Zestawienie metalowych „żagli" z sylwetką statku nie budzi zaufania do skuteczności takiego sposobu pokonywania mórz. A jednak, według danych armatora, urządzenia z Walker Wingsail Systems pozwalają zmniejszyć zużycie paliwa o co najmniej 10%. Jednocześnie w pełni zmechanizowane płaty napędowe nie wymagają dodatkowej obsługi i — dzięki lekkiej konstrukcji i małym wymiarom — nie pogarszają stateczności jednostki. (Rouen Port) **zg**

Piec na dłoni

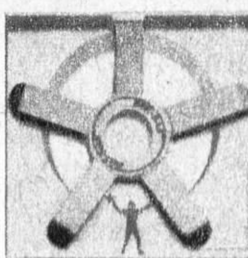
Miniaturowy piec elektryczny o masie 3 kg, mieszczący się bez trudu na dłoni, ma moc maksymalną 1500 W i wystarcza do ogrzania sporego pokoju. Zastosowano w nim cztery płytki grzejne z przewodzącej ceramiki. Ich chwilowa moc jest automatycznie regulowana, a w wyższej temperaturze zmniejszana do zaledwie 60 W. Transport ciepła do otoczenia odbywa się dzięki emisji podczerwieni, rozgrzane są więc jedynie umieszczone pod ochronną siatką emitujące powierzchnie grzejne. Dokładnie izolowana obudowa pozostaje chłodna nawet przy długotrwałej pracy grzejnika. Zastosowane w piecyku materiały mają, wedle zapewnień producentów, wywodzić się z przemysłu kosmicznego. W ślad za tym niezwykła jest też cena, przekraczająca 200 dol. (Arc en Ciel) **zg**



Powrót bumerangu

Bumerangi wynalezione zostały przed tysiącami lat przez australijskich aborygenów jako śmiercionośne narzędzie łowów, powracające do myśliwego w razie chybienia celu. Firma Allied Toys z Kansas City w stanie Missouri (USA) wypuściła na rynek nowy rodzaj bumerangu nazwany Bee-Bak, który wyglądem nie przypomina jednak swego przodka. Ma kształt pięcioramiennej gwiazdy o średnicy ok. 23 cm, podgięte zakończenia łopatek i jest lekki — wykonany z tworzywa sztucznego.

Ponad półtora roku zajęło jego twórcy, Turnerowi Huntowi, konstruktorowi lotniczemu z firmy McDonnell Douglas, dopracowanie się właściwego kształtu prototypu. Bo chociaż z wyglądu Bee-Bak jest urządzeniem zupełnie prostym, o jego prawidłowym działaniu decyduje spełnienie wielu, bardzo ściśle określonych kryteriów, takich jak np. właściwa grubość i przekroje łopatek. O skali trudności niech świadczy fakt, że zakład, w którym produkowany jest Bee-Bak, a wytwarzający również pewne elementy na potrzeby uzbrojenia, miał kłopoty ze spełnieniem niektórych wymagań konstruktora.

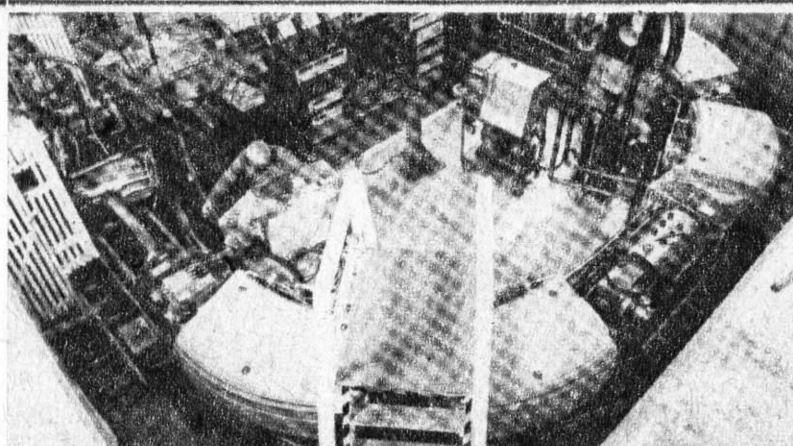


Bee-Bak lata po łuku w płaszczyźnie pionowej. Gdy jest rzucony w ten sposób, że pod podgięte końcówki łopatek skierowane są ku dołowi powstaje siła nośna, dzięki której bumerang wznosi się. Po osiągnięciu apogeum, powoli wraca do nadawcy. Można go wtedy łatwo złapać między dłonie. Wyzwaniem dla zręcznych jest schwytanie tego bumerangu w locie przez włożenie palca w okrągły, centralny otwór. (Newsweek) **ar**

Wielki CAD

Stacje do projektowania wspomaganego komputerowo powinny mieć doskonałe parametry techniczne — dużą szybkość działania i odpowiednio pojemną pamięć, a także monitory graficzne o bardzo dużej rozdzielczości. Nowe stanowisko Interpro 3070 jest doskonałym przykładem tendencji panujących w tej dziedzinie. Jego sercem jest procesor Clipper C300 pracujący w trybie RISC z szybkością ponad 10 MIPS. W wersji podstawowej ma on 16 MB pamięci operacyjnej, z możliwością rozbudowy do 80 MB, do tego dochodzi 355 lub 650 MB na Winchesterze. Przewidziano możliwość korzystania z zewnętrznej pamięci o pojemności do 4,7 GB. Wyniki operacji graficznych prezentowane są na ekranie kolorowego monitora o przekątnej 27", którego rozdzielczość wynosi 1664x1248 punktów. Pamięć obrazu zawiera dwie pełne strony, można więc praktycznie natychmiast wywoływać inny obraz. Pozwala to zrezygnować z typowego dla wielu stanowisk CAD drugiego monitora do pomocniczych operacji. W ciągu tygodnia powstaje 1000 takich stanowisk, dostosowane do zadań CAD urządzenia wypierają więc coraz skuteczniej namiastki realizowane na komputerach serii PC. (Intergraph Clipper) zg





Akcelerator dla medycyny

Synchrotrony przyspieszające protony służyły do niedawna wyłącznie do badań struktury materii. Stosunkowo niedawno skupioną wiązkę wysokoenergetycznych protonów zaczęto wykorzystywać w medycynie do radioterapii nowotworów. Zwykle jednak pomieszczenia dla pacjentów umieszczano wprost przy akceleratorach badawczych w ośrodkach naukowych. W kwietniu 1986 r. znane Centrum Medyczne Uniwersytetu Loma Linda zleciło instytutowi Fermilab pod Chicago, gdzie zainstalowany jest także najpotężniejszy do tej pory synchrotron, opracowanie i zbudowanie akceleratora o energii wiązki 250 MeV przeznaczonego wyłącznie do celów medycznych. W lecie tego roku trwały w Batawii próby techniczne nowego urządzenia, z tego okresu pochodzi też zdjęcie. Obecnie synchrotron przeniesiony jest już do Kalifornii. Będzie stosowany do naświetlań organów wewnętrznych. Przy takiej terapii szczególnie istotną zaletą synchrotronu jest wielka precyzja, z jaką można sterować cienką wiązkę cząstek o wielkiej energii. (Cern Courier) zg

Superscyzoryk

Oprócz wynalazków i konstrukcji, które posuwają technikę naprzód, pojawiają się także dziwolągi o bardzo specyficznych właściwościach. Jednym z nich jest prezentowany na zdjęciu scyzoryk o... 306 ostrzach. Szwajcarski wytwórca noży z St. Gallen potrzebował na jego zbudowanie 700 godzin. Praca opłaciła się przynajmniej pod tym względem, że niezwykły wyrób trafił do Księgi Rekordów Guinnesa wykreślając z niej poprzednika o zaledwie 250 ostrzach. Po złożeniu nóż ma 12 cm długości, 2,5 cm wysokości i aż 35 cm szerokości. Nie mniej trudności niż wykonanie scyzoryka sprawiało wykoncypowanie tak wielu rodzajów narzędzi, jest więc wśród nich oprócz różnych ostrzy kilka typów cęgów, sztućce, lupa, piłki... Wiadomość byłaby lekkiego kalibru, gdyby nie masa rekordowego noża — ponad 5 kg. (Hobby) zg



Prasa do puszek

Aluminiowe czy cynkowane puszki do napojów, choć wygodne, są przekleństwem służb komunalnych współczesnych miast. Okres euforii, gdy jako nowość stanowiły obiekt zainteresowania kolekcjonerów, był krótki. Obecnie cienkie, lecz wytrzymałe skorupy szczelnie wypełniają kosze i kontenery na odpadki w minimalnym tylko stopniu wykorzystując ich nośność. Tam, gdzie takich puszek wyrzuca się dużo, szybkie wypełnianie pojemników jest poważnym problemem ekonomicznym. Dobrym środkiem zaradczym jest wówczas ręczna prasa, proste dźwigniowe urządzenie pozwalające jednym ruchem zgnieść pustą puszkę w plasterek grubości 2 cm. Stopień ugniecenia, który może wydawać się niedostateczny, wynika z podstawowej trudności, z jaką trzeba było się zmagać przy konstruowaniu urządzenia — problemu bezpiecznej jego eksploatacji. Praca działająca z siłą do 7 kN mogłaby być niebezpieczna, gdyby pomiędzy tłok i obudowę dostała się na przykład dłoń. Sztywna blokada zatrzymuje więc tłok na 2 cm przed zetknięciem się płaszczyzn roboczych. Prasa jest więc bezpieczna i można ją instalować w miejscach publicznych. (Karl Maus) zg



HT Edytor Spółka z o.o. *Warszawa, dn. 1989.08.03*

W związku z ostrym deficytem w limicie papieru na II półrocze 1989 r., w celu najbardziej racjonalnego wykorzystania oraz zachowania ciągłości i terminowości produkcji, informujemy, że podjęte zostały następujące decyzje organizacyjno-techniczne dotyczące redagowanego przez Waszą Spółkę czasopisma „Horyzonty Techniki":

1. ulegają połączeniu numery 9 i 10/89 w jeden numer 9—10/89 o objętości pojedynczego numeru

2. ulegają połączeniu numery 11 i 12/89 w jeden numer 11—12/89 o objętości pojedynczego numeru

3. rezygnujemy z wydania w br. Suplementu.

Prosimy o przygotowanie materiałów wg podanych powyżej wytycznych.

Wydawnictwo NOT-SIGMA
Z-ca Dyrektora
ds. Techniczno-Produkcyjnych
(—) inż. Andrzej Wielochowski

Szanowni Czytelnicy,
drukujemy powyżej w pełnym brzmieniu pismo, jakie otrzymaliśmy od wydawcy *HT*. Na początku lipca oddaliśmy do produkcji kompletnie przygotowany *Suplement HT'89* — 64 strony o elektronice (tele-audio-wideo), przygotowaliśmy też z koniecznym wyprzedzeniem pełne dwanaście numerów rocznika 1989 *HT*. Wobec zaistniałej sytuacji zmuszeni jesteśmy podporządkować się decyzjom Wydawnictwa NOT-SIGMA. Nie ukaże się również spis treści rocznika 1989 *HT*. Przepraszamy.

Redakcja



miesięcznik
Naczelnej Organizacji Technicznej
i Towarzystwa Wiedzy Powszechnej

Rok XLII, nr 9—10 (488—490),
wrzesień—październik 1989 r.

4 Szkoła przeżycia
Jerzy Wierzbowski

5 Przewidzieć nieprzewidywalne
Zbigniew Gawryś

8 Po pierwsze — nie szkodzić
Anna Czumak-Bieniecka

9 Plama na morzu
Jerzy Wierzbowski

10 Rolnictwo zgodne z naturą
Elżbieta Mamos

12 Trudna przyszłość diesli
Wojciech Karwas

15 Kwasoodporny parasol
Zbigniew Jonakowski

18 Elektrownie wiatrowe
Karol Wajs

23 Europa bez granic
Zbigniew Gawryś

2 Technika w kraju i na świecie
19 Przeczytaliśmy
22 Elektronika
24 Lotnictwo
26 Zdrowie
28 Mikrokomputery
30 Skrzynka porad technicznych
32 Moto

Redaguje: Edytor Sp. z o.o.

00-953 Warszawa 37, skrytka 32
ul. Świętokrzyska 14a, tel. 27-47-37, 27-26-08
Zespół: Zbigniew Gawryś, Paweł T. Giebartowski, Ewa Grabowska (sekretarz redakcji), Mieczysław Knypl, Tadeusz Rathman (redaktor naczelny), Elżbieta Slenk (redaktor techniczny), Jerzy Wierzbowski.
Stali współpracownicy: Mirosław Chmielewski, Wojciech Karwas, Wojciech Klimasara, Henryk A. Kowalski, Agnieszka Rudnicka, Grzegorz Starzyński, Andrzej Zaczek.
Opracowanie graficzne: Tomasz Kuczborski, Barbara Figurna.
Opracowanie ilustracji: Jan Tuszyński.
Prace wydawnicze: Anna Cieślak.
Sekretariat: Anna Graczyk.
Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA. Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej
Prenumerata:
informacji o warunkach prenumeraty udzielają oddziały RSW „Prasa—Książka—Ruch" oraz urzędy pocztowe
INDEX 36013, nakład 69 000 egz.
WZGraf. Zam. nr 813 A-41

Szkoła przeżycia

Lektura tekstów poświęconych ekologii budzi smutne skojarzenia. Przypominają one reakcję osoby nie cieszącej się idealnym zdrowiem na zawartość encyklopedii medycznej. O ile jednak studiowanie opisów chorób może wywołać przykre odczucia wynikające także z sugestii, a nie realnej choroby, zatrważający stan środowiska naturalnego jest — niestety — faktem realnym. Są rejony na kuli ziemskiej, a i w naszym kraju również, gdzie sytuacja przedstawia się wręcz apokaliptycznie. Przerażająca wizja wyłania się z — skądinąd suchej i rzeczowej — ekspertyzy opublikowanej przez Komitet Naukowy „Człowiek i Środowisko" Polskiej Akademii Nauk. Wynika z niej, że zahamowania degradacji środowiska w Polsce nie można oczekiwać przed 2000 r., a w każdym razie przed 1995 r. Czyli że zapewne do końca tego wieku będziemy się zatruwać, zaśmiecać jeszcze bardziej niż teraz! A przecież już przy obecnym poziomie emisji gazów, pyłów i zanieczyszczeń płynnych 27 rejonów naszego kraju trzeba było uznać za ekologicznie zagrożone. Dotyczy to ponad 10% powierzchni państwa. Są to z jednej strony obszary najgęściej zamieszkane, bo skupiające blisko 13 mln ludzi, z drugiej zaś będące siedzibą przemysłu ciężkiego.

Jednym z nieuniknionych kierunków działania musi więc być zrewidowanie dotychczas przyjmowanych jako priorytetowe kierunków rozwoju gospodarczego. W tym właśnie rezygnacja z dalszego rozwoju w obecnej formie przemysłu ciężkiego, najbardziej energochłonnego, zużywającego ogromne ilości zasobów naturalnych i powodującego największe obciążenie środowiska.

Pisząc o ekologii rozważa się niekiedy oddzielnie wybrane zagadnienia: stan powietrza, wód, gleby, lasów, produkcję zdrowej żywności, eliminowanie konkretnych zanieczyszczeń itd. Czasem jest to wskazane dla ułatwienia analizy, ale w ostatecznym rachunku trzeba pamiętać o skomplikowanym łańcuchu zależności w przyrodzie, której składnikiem — coraz bardziej sprawczym — jest człowiek. Weźmy dla przykładu osławione kwaśne deszcze. Na obszarach rolniczych powodują one zakwaszenie i degradację gleby. Na obszarach leśnych — zamieranie drzew. To ostatnie spowoduje, że do końca przyszłego dziesięciolecia Polska utraci połowę lasów w swej południowo-zachodniej i centralnej części. Wyeliminuje to eksport drewna i spowoduje trudności z zaspokojeniem potrzeb wewnętrznych. Co gorsza, w ślad za śmiercią lasów burzą się stosunki wodne, stopniowo na coraz większym obszarze. Przyspiesza się spływ wód opadowych, wzrasta zagrożenie powodziowe, erozja gleb, zamulanie i zasypywanie naturalnych zbiorników wodnych. Pogarsza się jakość wód. Proces ten narasta lawinowo. W zakwaszonych i zawierających inne stężone zanieczyszczenia chemiczne rzekach zamiera zycie i tracą one zdolność do samooczyszczania. Z nich zaś przychodzi czerpać wodę wielkim aglomeracjom.

Najracjonalniejszą metodą postępowania byłaby więc nie likwidacja finalnych skutków degradacji środowiska, ale usuwanie czynników zakłócających jego równowagę, w miarę możności jak najbliżej źródła. Sytuacja zaś idealna polegałaby na wprowadzaniu takich procesów i metod działalności gospodarczej, które z samej swej istoty byłyby dla środowiska przyjazne, w myśl zasady, że łatwiej zapobiegać zniszczeniom, niż je później naprawiać.

Z ekologią wiąże się wiele palących problemów. Niektórym z nich poświęciliśmy ten numer *HT*, do innych będziemy wracać w przyszłości. Z nadzieją, że coraz mniej będzie do rejestrowania zjawisk katastroficznych, a coraz więcej przykładów pomyślnego układania współżycia człowieka ze środowiskiem przyrodniczym. Dróg do tego jest wiele. O jednej z nich, kształtowaniu świadomości społecznej chcę wspomnieć na zakończenie. Oto 22 kwietnia 1970 r. zorganizowano w USA ekologiczną akcję o zasięgu ogólnokrajowym pod nazwą Dzień Ziemi. W demonstracjach w różnych częściach Stanów Zjednoczonych wzięło wówczas udział około 25 mln Amerykanów. W dwudziestolecie tego wydarzenia, a więc za kilka miesięcy planowana jest podobna akcja, ale o zasięgu ogólnoświatowym. Chciałoby się wierzyć, że za kolejne 20 lat mniej będzie powodów do poruszania opinii publicznej sprawami ekologii. Od skutecznego nauczenia się życia w zgodzie z jej wymaganiami zależy przetrwanie na Ziemi, jeśli nie nas, to z pewnością naszych następców.

J.W.

Zbigniew Gawryś

Przewidzieć

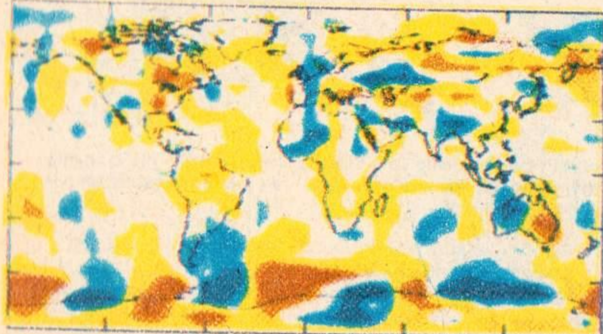
nieprzewidywalne

Niemal każde działanie, niezależnie od tego, czy jest dokonaniem pojedynczego człowieka, czy całych społeczeństw, wpływa na stan przyrody. Jeszcze nie tak dawno umiejętność modyfikowania i przekształcania świata była powodem znakomitego samopoczucia „pana stworzenia". Otrzeźwienie przyszło dopiero wtedy, gdy ujawniły się uboczne skutki tej buńczucznej postawy, a katastrofalne efekty dodatkowe przerosły wyobrażenia projektantów przebudowy świata i poprawiania natury.

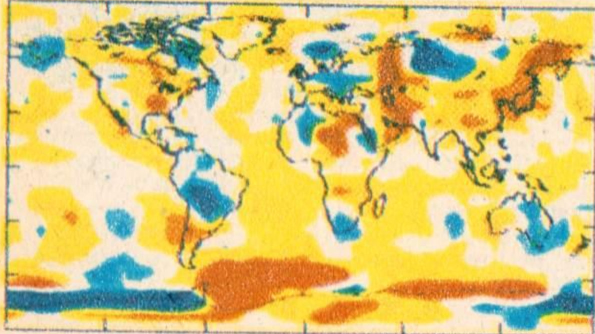
Klasyczny przykład opóźnionego działania DDT — po latach stosowania produkty jego rozpadu koncentrowały się w organizmach zwierząt w stopniu wywołującym zaburzenia rozwoju. Z dwunastu jaj wylęgało się zwykle 10...11 kacząt, z tego lęgu, wobec dużej koncentracji DDE, było tylko jedno

Prognoza zmian temperatury w lipcu — obszary niebieskie oznaczają ochłodzenie, czerwień to wzrost o ponad 5°C

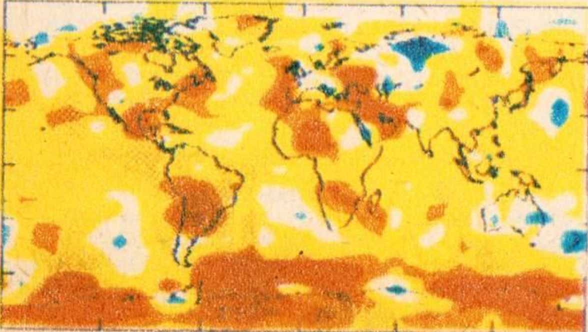
July 1987



July 2000



July 2029





Zaniedbanie spraw ochrony środowiska doprowadziło je, zwłaszcza w ośrodkach przemysłowych, do katastrofy



Przewidzieć...

Przez całe wieki zasoby i możliwości regeneracji środowiska wydawały się niewyczerpalne. Jednak już w 1661 r. powstał pierwszy traktat ekologiczny czy raczej lament nad stanem „wielkomiejskiego" środowiska — „Fumifugium": or the Inconvenience of the Aer and Smoake of London Dissipated", czyli „O walce z dymami, czyli O niedogodnościach powietrza i dymu rozpraszanego nad Londynem". Rozprawa ta wyznaczyła początek rozbudzania się świadomości ekologicznej. Zanim jednak problemy stanu środowiska przeszły ewolucję od narzekań malkontentów do najpoważniejszego z zagadnień trapiących wiele społeczeństw, trzeba było doprowadzić naszą planetę na skraj katastrofy. Doprowadzić drogą krętą i podstępną.

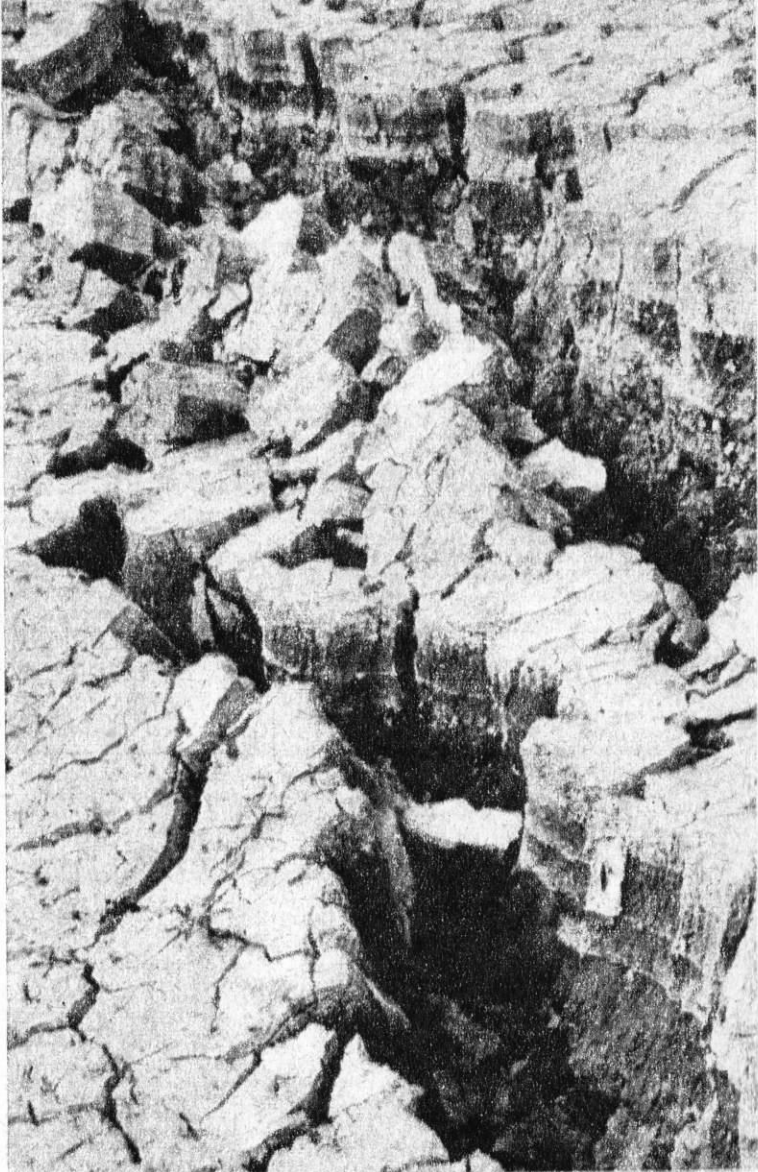
Wpływ człowieka na stan środowiska jest bowiem co najmniej dwojaki. Pierwsza, bezpośrednia i coraz powszechniej znana i ogólnie potępiana obecnie działalność polega na skażeniu środowiska. Usuwając bez opamiętania do otoczenia uboczne produkty swej działalności ludzkość doprowadziła do trudnego do wyobrażenia zanieczyszczenia gleby, wody i powietrza. Niebezpieczeństwo tego zjawiska polegało między innymi na tym, że narastało stopniowo, tak że każdy mógł się przyzwyczaić do zmian w swym otoczeniu. Początkowo nieśmiała działalność rozproszonego przemysłu przejawiała się jedynie intensywniejszym „śmieceniem", jakie cywilizacja uprawiała od wieków. Przyroda dawała sobie z nim radę, odpady ulegały rozpadowi, spaliny i szkodliwe gazy rozpraszały się w atmosferze, naturalne procesy biologiczne utrzymywały czystość rzek. Jeszcze na przełomie wieków wydawało się, że najpoważniejszym problemem ekologicznym będzie... zachowanie czystości ulic pokrywanych końskimi odchodami. Narastający ruch powozów pozwalał sądzić, że za lat kilkadziesiąt ich warstwa sięgnie wielu metrów.

Kierunki rozwoju cywilizacji zmieniły się jednak całkiem niespodziewanie, powozy konne zastąpiła motoryzacja, przemysł rozwijał się błyskawicznie, rosły miasta. Nie zmienił się tylko niefrasobliwy stosunek do środowiska, a narastające jego zanieczyszczenie traktowano jako zło konieczne. Nadal inwestowano w przemysł w tradycyjnych regionach. Na przykład między rokiem 1950 i 1970 dwukrotnie zwiększono potencjał przemysłowy Zagłębia Ruhry i moc zainstalowanych tam elektrowni, wciąż niedostatecznie dbając o problemy usuwania zanieczyszczeń. Na zmiany w tej dziedzinie trzeba było poczekać aż do chwili, gdy dalszego obciążania środowiska odpadami nie mogło wytrzymać zarówno środowisko, jak żyjący w nim ludzie.

W większości najbardziej uprzemysłowionych krajów stan ten osiągnięto w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych. Wtedy to zaczęły napływać alarmujące sygnały o gwałtownym pogarszaniu się stanu zdrowia mieszkańców najbardziej zanieczyszczonych regionów i informacje — zgoła surrealistyczne — o niezwykłych wydarzeniach. W czerwcu 1969 r. w Ohio zapłonęła rzeka Cuyahoga! Warstwa olejów, ropy i innych zanieczyszczeń pokrywających wodę paliła się tak skutecznie, że zniszczeniu uległy dwa rozpięte nad rzeką mosty kolejowe. Tokijscy policjanci nie byli w stanie pełnić swej służby bez ożywczego tlenu z butli. Smog, trująca mieszanina dymu i mgły, niegdyś specjalność wyłącznie Londynu, atakowała coraz to nowe wielkie miasta. W Tokio tradycyjnym dniem zakupów są niedziele. Mieszkańcy miasta niemal oblegali centra handlowe, a spaliny samochodów wywoływały smog znacznie intensywniejszy niż dymy przemysłowe. Pod koniec lat sześćdziesiątych trzeba więc było co niedziela zamykać dla ruchu samochodowego kilkaset ulic w centrum miasta. W Zagłębiu Ruhry atmosfera była tak agresywna, że w ciągu kilku tygodni korozja atakowała nawet odporne gatunki stali. Mniej spektakularne, choć nie mniej dokuczliwe skutki zanieczyszczeń odczuwane były powszechnie.

Nic więc dziwnego, że ochrona środowiska stała się wówczas tematem numer jeden, a liczba artykułów i doniesień prasowych rosła z każdym dniem. Skorzystała z tego i nasza prasa, choć w specyficzny sposób. Z nieukrywaną satysfakcją donoszono nam o kłopotach bogatych krajów, przytaczano co bardziej drastyczne przykłady... W tym samym czasie rozbudowywano w kraju takie gałęzie przemysłu, które gdzie indziej, właśnie ze względu na zanieczyszczenie środowiska, już nie były akceptowane.

Kraje najbardziej dotknięte problemami zanieczyszczenia środowiska rozpoczęły natomiast przeciwdziałania. W czerwcu 1970 r. miało miejsce w Tokio I Międzynarodowe Sympozjum na temat Zniszczeń Środowiska. Dość szybko okazało się, że emisja znacznej części zanieczyszczeń jest wynikiem niefrasobliwości i niedostatecznego zwracania uwagi na to, co dostaje się do środowiska wskutek działalności człowieka. Najdoskonalszym środkiem zaradczym okazało się połączenie prawa i pieniędzy, powiązanie odpowiednio surowych wymagań i norm z systemem kar za ich przekraczanie. Ograniczanie zanieczyszczeń środowiska kosztuje bardzo drogo. Nic więc dziwnego, że nikt nie chciał zajmować się tym dobrowolnie. Gdy jednak stało się to obowiązkiem egzekwowanym w sposób bezwzględny, na rezultaty nie trzeba było czekać zbyt długo.



Wyschnięcie Missisipi w Memphis jest oczywiście wynikiem niesłychanie suchego i gorącego lata, klimatolodzy zauważają jednak wyraźnie tendencję do wzrostu temperatury

Powrót życia biologicznego do Tamizy fetowano jak święto narodowe. Degradację środowiska w wielu miejscach udało się nie tylko zahamować, lecz wręcz ograniczyć. Środki zaradcze nie ograniczały się przy tym do walki z substancjami, które już zostały wytworzone. Oczyszczanie ścieków, odpadów toksycznych czy spalin to tylko część działań. Nie mniej ważne okazało się wprowadzanie czystych technologii przemysłowych czy zbudowanie nowych generacji silników spalinowych, w których zamiast starań o jak największą moc pierwszeństwo przyznano czystości spalin i ograniczeniu zużycia paliwa. Skoro jednak skład spalin jest nie tylko opisany normą, lecz — co ważniejsze — rzeczywiście badany, inaczej być nie mogło. Tymczasem prawodawcy z politykami słynnego z najsurowszych norm ochrony środowiska stanu Kalifornia na czele nie dają wytchnąć konstruktorom wyznaczając im coraz ostrzejsze wymagania. Dla wielu posiadaczy starszych modeli samochodów najskuteczniejszą metodą dostosowania się do norm okazuje się tymczasem... sprzedanie samochodu za „liberalniejszą" granicę. Nie wszyscy równie wysoko stawiają bowiem ochronę środowiska w hierarchii celów.

Opowieść o walce z zanieczyszczeniami może razić nadmiernym optymizmem. To prawda że nawet poważne jej traktowanie nie zawsze i nie wszędzie gwarantuje sukces, jednak liczne przykłady świadczą o tym, że starania o poprawę stanu środowiska nie muszą być utopią. I choć dbałość o otoczenie kosztuje, powodzenie nie jest zarezerwowane dla najbogatszych. Na przykład dbałość o jakość paliw (bo nie park samochodów pamiętających niekiedy jeszcze czasy Francuzów) sprawia, że w niewiarygodnie zatłoczonym i zakorkowanym Algierze zapach spalin samochodowych na głównych ulicach jest słabszy niż na peryferiach Warszawy po przejeździe Syreny lub Wartburga.

Świadomość tak ważnego celu i uzyskiwanie z wielu stron świadectwa możliwości jego osiągnięcia zachęcają do działania ekologów. Nie zawsze jednak zdają sobie oni sprawę, że tak bezpośrednio, po „ochroniarsku" rozumiana ekologia nie wyczerpuje zagadnień związanych ze środowiskiem. Jest nawet, paradoksalnie, powiązana raczej z polityką czy ekonomią, niż z prawdziwą nauką o środowisku. Nikt bo-

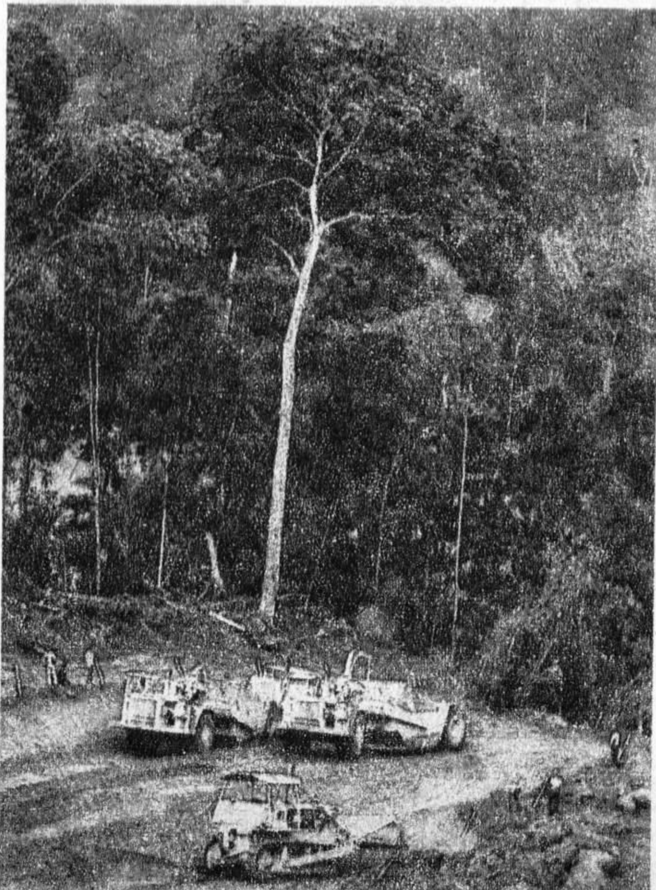
wiem przy zdrowych zmysłach nie będzie utrzymywał, że należy zatruwać wody czy atmosferę, a dla skutecznego przeciwdziałania skażeniom należy raczej podawać konkretne recepty organizacyjne, techniczne i finansowe.

Bezpośredni wpływ na środowisko, wyraźnie widoczne skutki emisji pewnych substancji czy działania różnych czynników na przyrodę to jednak nie wszystko. Nie mniej ważne są także z pozoru mało istotne oddziaływania, uwikłane jednak w cały ciąg zależności, wywołujące reakcje z najmniej spodziewanej strony. Odszyfrowanie łańcucha zależności jest prawdziwą naukową zagadką, uczącą pokory wobec złożoności mechanizmów przyrody. Równowaga w przyrodzie jest nadzwyczaj krucha, a niewielkie nawet zmiany mogą spowodować nieodwracalne skutki, zwłaszcza gdy zawiodą mechanizmy samoregulacji. A te, niestety, nie są powszechne, wiele niezbędnych dla życia warunków jest dziełem przypadku, którego sens nie do końca rozumiemy.

Z katastrofami wynikającymi z gwałtownej zmiany równowagi ludzkość spotyka się od dawna, choć póki co na umiarkowaną skalę zjawisk biologicznych. O zagrożeniach wynikających z naruszenia równowagi przekonują najlepiej wydarzenia z styku różnych, przez wieki izolowanych światów. Tak właśnie działo się po odkryciu Ameryki, gdy okazało się, że mieszkańcy różnych kontynentów mają odmiennie ukształtowane mechanizmy odporności organizmu. Zwykła dla Europejczyków grypa, u Indian powodowała bardzo wiele zgonów. Choroby zupełnie niegroźne dla Indian okazały się w zamian plagą Europy. Zabrakło kształtowanych w innych warunkach w kontakcie z chorobą przez dziesiątki pokoleń czynników immunologicznych.

Podobne skutki może mieć wyrwanie z naturalnego środowiska jednego gatunku roślin czy zwierząt. Ze skutkami takiej niefrasobliwości do dziś zmagają się mieszkańcy Australii, choć jest to już tylko wspomnienie dawnej plagi. Na kontynent niemal całkowicie pozbawiony zwierząt sprowadzono króliki. Te znane z dużej rozrodczości zwierzęta na właściwym sobie obszarze muszą zmagać się z naturalnymi wrogami — lisami. Populacja jednych i drugich jest ze sobą ściśle powiązana i stanowi elementarny przykład ćwiczeń... z rachunku różniczkowego. Gdy królików jest dużo, lisy mają się dobrze i ich liczba rośnie. Jednak nadmierny rozrost grupy drapieżników powoduje brak pożywienia dla nich wywołany zdziesiątkowaniem królików. Populacja lisów maleje, a królikom żyje się łatwiej. Liczba przedstawicieli jednego i drugiego gatunku oscyluje więc wokół położeń równowagi z pewnym przesunięciem fazy, lisy „spóźniają się" wobec swych żywicieli. Prawo to łatwo opisać, jednak nie wystarczyło wyobraźni dla oszacowania skutków przeniesienia królików tam, gdzie nie ma owego stabilizującego czynnika w postaci naturalnych wrogów. Liczba zwierząt, zamiast zachować kształt sinusoidy, zmieniła się w krzywą wykładniczą. Jedynymi ograniczeniami okazały się teren i pożywienie. Dopiero w obliczu katastrofy, gdy nie wystarczyły masowe polowania, zaczęto szukać środków zaradczych.

Cywilizacja wciąż atakuje lasy Amazonki, podstawowe źródło tlenu dla planety



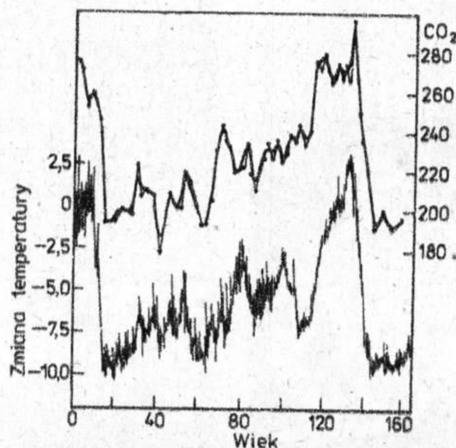
Praw rządzących przyrodą obejść się nie da, nie zawsze jednak wystarcza wyobraźni, by je uwzględnić. Dlatego też, w miarę jak rosły ludzkie możliwości ingerencji w losy świata, pojawiały się coraz to nowe i coraz poważniejsze błędy. Jedną z pierwszych substancji celowo i masowo wprowadzanych do środowiska w celu jego „poprawy" było DDT. Ten silny i trwały środek owadobójczy wydawał się idealnym rozwiązaniem problemu szarańczy, komarów i innych niepotrzebnych przedstawicieli świata zwierzęcego. Nie wzięto jednak pod uwagę tego, że substancja ta raz wprowadzona do łańcucha pokarmowego pozostaje w nim niemal na zawsze w postaci DDE — związku nie poddającego się rozkładowi. DDE zaczęło więc towarzyszyć nieustannie syntetyzowanym i rozkładanym substancjom organicznym w coraz większym stężeniu. Koncentrowało się zwłaszcza w organizmach wyższych zwierząt. Wielu gatunkom dalsze stosowanie DDT groziło zagładą. Podobne problemy wywołuje wprowadzanie do środowiska innych, pozornie nieszkodliwych substancji chemicznych, środków ochrony roślin, nawozów sztucznych.

Niespodziewane reakcje środowiska wkraczają ostatnio w sferę przyrody nieożywionej. Najbardziej znane są zapewne losy tamy asuańskiej, niegdyś pomnika przyjaźni, a dziś przekleństwa Egiptu. Także budowa zbiorników wodnych w Myczkowcach i Solinie zmieniła całkowicie mikroklimat Bieszczadów i zamieniła je w najbardziej chyba deszczowy obszar Polski. Te małe katastrofy do niedawna nie powstrzymywały jednak niektórych entuzjastów modyfikacji natury od programów na znacznie większą skalę. Co mogłoby się stać, gdyby zrealizowano szalony projekt odwrócenia biegu rzek Syberii?

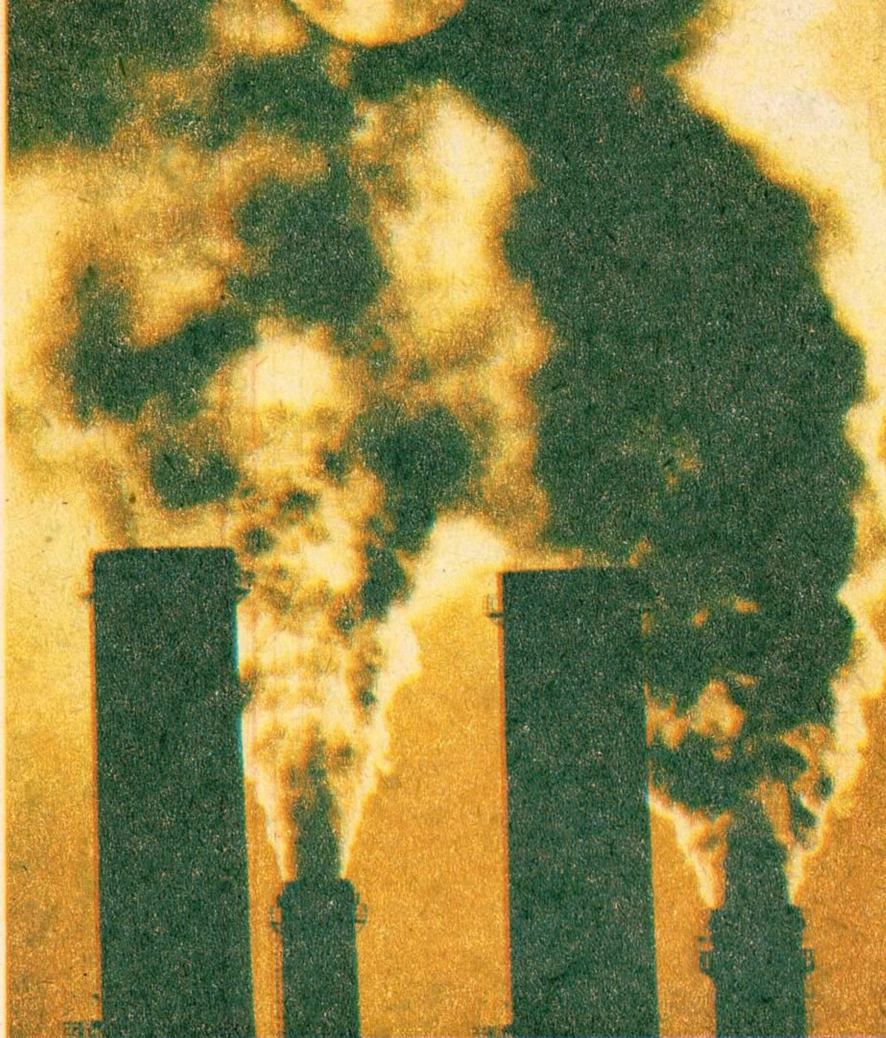
Podstawową przyczyną możliwej zmiany oblicza Ziemi jest gaz do niedawna uważany za zupełnie obojętny i nieszkodliwy — dwutlenek węgla. Emitowany masowo z wszelkich palenisk i kominów jest nieuniknionym skutkiem spalania. Choć wysyłany w ilościach możliwych do stwierdzenia bez trudu w atmosferze, nie był uważany za zanieczyszczenie. Wzrost jego stężenia, wynoszący około 2 ppm rocznie (wobec średniej wartości 330 ppm), nie niepokoił aż do czasu powstania i spopularyzowania teorii efektu cieplarnianego. Zwiększona zawartość dwutlenku węgla osłabia bowiem wypromieniowanie ciepła z atmosfery Ziemi w kosmos. Naruszany jest bilans energetyczny planety. Oczywistym skutkiem jest wzrost temperatury, a jego kolejną konsekwencją — zmiany w pokrywie lodowej, modyfikacją klimatu na wielką skalę i podniesienie poziomu mórz. Intensywne badania klimatologów potwierdzają tę zależność — badano próbki atmosfery wmrożonej w warstwy antarktycznego lodu i porównywano je z danymi o temperaturze uzyskanymi od geologów. Zgodność jest zaskakująca i groźna dla przyrody. Najwyższa stwierdzona w ciągu minionych 160 tys. lat zawartość CO_2 wynosiła 280 ppm, obecnie jest go już około 340 ppm. Szacowane zmiany obrazu Ziemi i jej klimatu spowodowały międzynarodowy alarm, lecz nikt do tej pory nie wpadł na pomysł, jak zapobiegać wydzielaniu się CO_2. Jedynie akcja ratowania lasów tropikalnych, wciąż jeszcze nie znajdująca uznania w krajach, do których one należą, może być pewnym sposobem oddalenia kryzysu.

Podobne, niespodziewane skutki przyniosło powszechne stosowanie „nieaktywnych chemicznie, bezpiecznych i obojętnych dla zdrowia" freonów, niszczących — jak się poniewczasie okazało — powłokę ozonową. Zależności między cywilizacyjnymi przyczynami a skutkami dla środowiska wydają się oczywiste. Jednak co innego objaśnić zaobserwowane, często po kilkudziesięciu latach ludzkiej działalności, zjawiska, a co innego przewidzieć zagrożenia, zanim jeszcze wystąpią. Ta prosta prawda sprawia, że myślenie ekologiczne może być zarazem bardzo łatwe, gdy protestujemy „przeciwko narastającemu zanieczyszczeniu nie podając środków zaradczych", jak ogromnie trudne, gdy chcemy zawczasu uniknąć komplikacji. W zasadzie chodzi o to, by przewidzieć nieprzewidywalne.

Zbigniew Gawryś



Związek pomiędzy zawartością CO_2 a temperaturą



Anna Czumak-Bieniecka

Po pierwsze — nie szkodzić

Chemia, według krótkiej encyklopedycznej definicji, jest nauką zajmującą się otrzymywaniem, badaniem właściwości, składu i budowy substancji oraz ich przemianami i warunkami wpływającymi na kierunek i szybkość tych przemian. Ogromne budowle zakładów chemicznych, wielkoprzemysłowe instalacje i wielotonażowe produkcje czynią chemię jakby bardzo odległą od tej prostej definicji. Jak wiele innych rzeczy w makroskali...

W skali przemysłowej znacznie więcej jest jednak zanieczyszczeń, szkodliwych odpadów, a nawet trucizn, do których nie można zbliżyć się bez ochronnych kombinezonów



Dzisiaj trudno wyobrazić sobie jakąkolwiek dziedzinę życia bez chemii. Nie ma już przemysłu, który bez niej mógłby funkcjonować. Chemia służy człowiekowi w jego twórczej działalności i może służyć przywracaniu środowisku tego, co dla tej działalności zostało z niego zabrane. Służyć ochronie środowiska, więc ochronie wszystkich elementów otoczenia przed niekorzystnym wpływem ludzkiej w nie ingerencji.

Zakłady chemiczne stwarzają jednak i zagrożenia. Rośnie stężenie chlorków, siarczanów, fenoli czy metali ciężkich w ściekach, zwiększa się z roku na rok emisja azotanów, dwutlenku siarki, fluorowodoru. Czy rzeczywiście ten niekorzystny obraz można zmienić?

Każda fabryka chemiczna stwarza zagrożenie i uciążliwość dla środowiska. W zakładach produkujących odczynniki chemiczne liczba takich zagrożeń, choć w mniejszej skali, jest jeszcze większa. PPH Polskie Odczynniki Chemiczne to specyficzne zakłady chemiczne, prowadzące bardzo różnorodną produkcję, zmienianą co pewien czas. Zamiast wielkiej mechanizacji często stosuje się rozmaite techniki typu laboratoryjnego. Zamiast tysięcy ton używa się kilogramów surowców. Może właśnie dlatego dla chemików jest to zakład bardzo ciekawy. Różnorodność produkcji wymaga ciągłego rozpracowywania i unowocześniania metod wytwarzania i modernizacji metod badawczych. W gliwickim PPH POCh produkuje się odczynniki chemiczne i substancje o wysokiej czystości, 800—1000 różnych wyrobów, a wiele z nich w kilku gatunkach. Stąd właśnie pochodzą odczynniki do analizy chemicznej i mikroanalizy, spektroskopii i chromatografii, wyroby i półprodukty dla przemysłu farmaceutycznego, wyroby o wysokiej czystości dla przemysłu elektronicznego, zestawy do diagnostyki lekarskiej, papierki wskaźnikowe i wykrywacze gazów przemysłowych, odważki analityczne i bufory, wskaźniki i barwniki mikroskopowe, rozpuszczalniki organiczne i różne zestawy odczynników szkolnych.

Równie urozmaicona jak asortyment jest skala produkcji: od 0,5 kg barwników mikroskopowych po 300 t np. cytrynianu sodu czy węglanu wapnia.

Szeroki asortyment i skala produkcji ma oczywiście wpływ na trudności w rozwiązywaniu problemów łączących się z ochroną środowiska. W procesach produkcyjnych powstają zanieczyszczenia o bardzo zróżnicowanym charakterze. Znajdowanie metod oczyszczania ścieków czy ochrony atmosfery nie jest zatem rzeczą łatwą. Z niektórymi problemami uporano się tutaj znakomicie, inne wciąż jeszcze czekają na rozwiązanie.

Problem ochrony powietrza atmosferycznego przed emisją szkodliwych substancji z procesów produkcyjnych w dużym stopniu został rozwiązany dzięki ciekawemu opracowaniu inżynierów z POCh-u. Na emitorach zanieczyszczeń zastosowano aparaty absorpcyjne. Ich konstrukcja jest dostosowana do warunków produkcji i wielkości pomieszczeń fabrycznych. Zastosowane urządzenia to instalacje absorberów wielostopniowych z wypełnieniem komórkowym, przeznaczone do absorpcji i neutralizacji par i gazów kwaśnych i alkalicznych. Są to wielokomorowe zbiorniki, w których trzy komory absorpcyjne są połączone hydraulicznie, a ostatnia jest oddzielona od pozostałych szczelną przegrodą i przeznaczona jest do absorpcji chemicznej — neutralizacji. Nad każdą komorą zamontowana jest kolumna absorpcyjna z kilkoma warstwami wypełnienia komórkowego niezraszanego, pełniącego funkcję demistora — pochłaniacza mgły. Kolumny są połączone szeregowo. W kolumnach pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia powietrze oczyszczane jest w wypełnieniu komórkowych zraszanym absorbentem płynącym przeciwprądowo, a ostatni — chemiczny stopień oczyszczania następuje w kolumnie czwartego stopnia, skąd pozbawione zanieczyszczeń powietrze odprowadzane jest do atmosfery. Dobór rodzaju i stężenia absorbentów zależy od charakteru zanieczyszczeń w powietrzu. Instalacja może być stosowana zarówno przy emitorach uciążliwych dla obsługi i środowiska (gazy, pary kwaśne i alkaliczne), jak i do odciągów miejscowych (np. z reaktorów). Wykonywana jest ze stali węglowej, kwasoodpornej lub z tworzyw sztucznych, zależnie od potrzeb.

Dzięki zastosowaniu takich instalacji pochłaniane są niezwykle uciążliwe gazy z procesów produkcyjnych, takie jak: siarkowodór, tlenki azotu, chlor, amoniak, dwutlenek siarki i fluorowodór. Badania wielkości emisji w ubiegłym roku wykazały, że 84% emisji gazów i 100% emisji pyłów z zakładu pochodzi nie z procesów produkcyjnych, ale z zakładowej kotłowni, która wciąż nie może doczekać się instalacji skutecznego odpylania i odsiarczania spalin.

Przez pozbawione produkcyjnych zanieczyszczeń powietrze wyraźnie widać wodę, a raczej niemal 190 tys. m³ ścieków odprowadzanych do kanalizacji miejskiej. Zakładowa oczyszczalnia ścieków nie jest przystosowana do oczyszczania zmiennej ilości ścieków o zróżnicowanym składzie jakościowym. Mnożą się trudności przy jej modernizacji i rosną kary za przekraczanie dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do miejskiej kanalizacji.

Niemożność kompleksowego rozwiązania problemu ścieków przez budowę nowej oczyszczalni skłoniła do szukania możliwości poprawy gospodarki ściekowej przez zamykanie niektórych obiegów ścieków i zagospodarowywanie odpadów. Oto kilka przykładów.

Przy produkcji węglanu i fosforanu wapnia powstają ługi poprodukcyjne zawierające azotan amonu. Ługi te są zatężane do ok. 50% zawartości NH_4NO_3 i stosowane jako nawóz przez pobliski PGR. W ubiegłym roku zagospodarowano w ten sposób ponad 45 t ługów (w przeliczeniu na 100% zawartości N_2).

Przy produkcji azotanu kadmu prowadzi się odzysk kadmu ze ścieków. Kadm z ługów poprodukcyjnych jest wytrącany węglanem sodu, a powstający węglan kadmu (nierozpuszczalny w wodzie) jest ponownie kierowany do produkcji. Podobnie chlorek



Od czasów szkolnych chemia kojarzy się z czystymi laboratoriami, szkłem i dokładnością

potasu zawracany jest do produkcji i wykorzystywany jako surowiec wtórny, zmniejszając tym samym zawartość soli w ściekach o blisko 9 t w ubiegłym roku. O dodatkowe 7 t zmniejszono zasolenie ścieków przez zagospodarowanie ługów odpadowych z produkcji cytrynianu sodu.

Okazało się również, że przedgony z produkcji octanów butylu i etylu mogą być znakomitym surowcem do produkcji zmywacza powłok lakierniczych, a powstający w procesach roztwarzania katalizatorów odpadowy glinian sodu, po dokonaniu korekty składu chemicznego (przerobiony na stały glinian sodu), jest wykorzystywany w przemyśle emalierskim. Zamknięto również obiegi ścieków przy produkcji kwasu fluorowodorowego i przy produkcji azotanu kadmu, a na ukończeniu jest zamknięcie obiegu ścieków powstających przy produkcji związków chromu.

Wszystkie te działania, choć nie rozwiązują problemu oczyszczania ścieków w skali całego zakładu, prowadzą do oszczędniejszego gospodarowania surowcami i półproduktami i zmniejszenia stężenia zanieczyszczeń. Nadzieją na kompleksowe rozwiązanie problemu odpadów stałych, ciekłych i półpłynnych jest realizowana instalacja do spalania odpadów o wydajności 100 t na rok, opracowana przez Instytut Techniki Cieplnej Politechniki Śląskiej.

Innym sposobem zmniejszania zanieczyszczenia środowiska jest modernizacja technologii pod kątem zmniejszania lub eliminowania surowców najbardziej uciążliwych. Efektem takich działań jest m.in. modernizacja technologii produkcji błękitu metynolowego „wsk", dzięki której zmniejszono zużycie kwasu octowego o 2,5 dm³ i 8 dm³ etanolu na 1 kg produktu; o—toluidyny (wyeliminowano NaOH i HCl, zmniejszając zasolenie o 5 t/r); izatyny (wyeliminowano nitrobenzen i obniżono zawartość chromu w ściekach); bezwodnika o—sulfobenzesowego (wyeliminowano stosowanie HCl) czy chloroformu i czterochlorku węgla (zagospodarowano odpadkowy kwas siarkowy po rafinacji).

Jeżeli modernizacja technologii pod kątem ograniczenia zagrożenia nie jest możliwa, a szkodliwość odczynników chemicznych zbyt duża, bywa że rezygnuje się z ich produkcji. W ostatnich dziesięciu latach zaniechano produkcji ponad 280 takich najbardziej szkodliwych dla środowiska odczynników.

Perspektywa PPH POCh to przede wszystkim bezodpadowe produkcje wysoko uszlachetnionych wyrobów, takich jak: testy i zestawy diagnostyczne dla służby zdrowia, zestawy diagnostyczne klasyczne do analizy płynów ustrojowych, suche testy paskowe do analizy krwi i moczu oraz testy enzymo-immunologiczne. Mają to być produkcje o małej energochłonności, wymagające dużej czystości — produkcje o wysokiej technice wytwarzania i dużej zawartości myśli technicznej. Należy sądzić, że również w zakresie infrastruktury ekologicznej.

Z pewnością PPH POCh jest zakładem uciążliwym dla środowiska. Pokazując jednak przykłady usiłowań zmiany tej sytuacji, przykłady konkretnych rozwiązań zmniejszających tę uciążliwość, można mieć nadzieję, że to właśnie inżynierskie umiejętności i możliwości ich realizacji zmienią w końcu hasło „ochrona środowiska" w działania wpisane w normalny cykl produkcyjny. ***HT***

Plama na morzu

Wiosną tego roku wydarzyła się kolejna katastrofa tankowca przewożącego ropę naftową, w wyniku której doszło do dużego wycieku ładunku i zanieczyszczenia środowiska wodnego i wybrzeża na dużej przestrzeni. Tym razem los dotknął dotkliwie dziewiczą Alaskę, u wybrzeży której niewprawny oficer (w zastępstwie pijanego kapitana) wprowadził na skały amerykański tankowiec Exxon Valdez. Katastrofa wydarzyła się na przełomie marca i kwietnia. Ropa, która wyciekła do morza utworzyła w kilka dni po katastrofie plamę o powierzchni 300 km². W ciągu dwóch miesięcy udało się zebrać około 70% ropy, ale zniszczenia i zagrożenie ekologiczne pozostały nadal duże. Unoszące się na powierzchni wody węglowodory pokryły odcinek wybrzeża długości 500 km. Ocenia się, że minie kilka lat, zanim uda się w pełni ustalić straty w faunie i florze morskiej oraz nadmorskiej. Według specjalistów z Krajowego Instytutu Badań Oceanu i Atmosfery, o 25% zmniejszy się ilość zooplanktonu, istotnego ogniwa w łańcuchu żywieniowym. Spowoduje to zredukowanie liczby wielorybów, wielu gatunków ryb, fok i delfinów. Zmniejszy się populacja niedźwiedzi grizzli, które chętnie żywią się rybami, wydr morskich i ptaków drapieżnych.

W większości tego rodzaju wypadków jak powyższy, ludzie uczą się, niestety, dopiero na błędach, a wszelkie przewidywania i kroki zapobiegawcze okazują się w zderzeniu z praktyką niewystarczające i spóźnione. Z wszystkimi powyższymi zastrzeżeniami przedstawiamy w ślad za czasopismem „Chewron World" opis operujących lokalnie morskich sił szybkiego reagowania na katastrofy takie, jak ta u południowych wybrzeży Alaski.

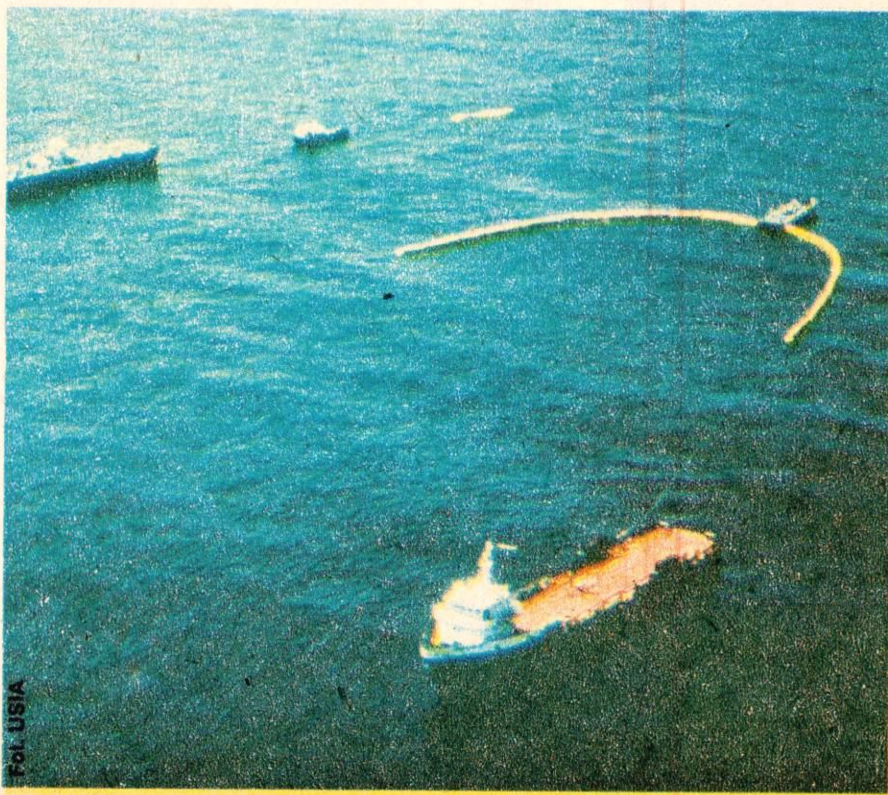
Na wodach przybrzeżnych Kalifornii stoi w pogotowiu eskadra jednostek pływających, której zadaniem jest ochrona tamtego akwenu przed skutkami wycieków ropy naftowej do morza. Wchodzą one w skład wspomnianych sił szybkiego reagowania utworzonych przez spółkę o nazwie Czyste Morza. Powołało ją 16 towarzystw naftowych prowadzących działalność wydobywczą i transportową w tym regionie. Powstała w 1970 r. spółka była pierwszą z kilkunastu tego typu organizacji stawiających sobie za cel ochronę zachodniego wybrzeża Ameryki od Meksyku po Alaskę. Podobne spółki przemysłowe nadzorują rejon Hawajów, Wybrzeże Wschodnie, Zatokę Meksykańską i Morze Karaibskie.

Udoskonalone rozwiązania techniczne i rygorystyczne środki ostrożności zredukowały groźbę dużych wycieków na morskich platformach wydobywczych. Mimo to firmy przemysłu naftowego zainwestowały miliony dolarów w spółki typu Czyste Morza, aby szybko zbierać i neutralizować wycieki ropy. Siedzibą wymienionej organizacji jest Santa Barbara, a jej obszar działania obejmuje wybrzeże Kalifornii od Przylądka San Martin do Point Dume. Wprawdzie rocznie rejestruje się tylko kilka sygnałów o wymagających interwencji wyciekach węglowodorów, okręty pełnią służbę w gotowości do akcji przez cały rok, 24 godziny na dobę. Wyruszają dzięki temu do akcji najpóźniej w kwadrans po otrzymaniu wiadomości alarmowej i docierają do najodleglejszych punktów podległego im akwenu w 4...6 h.

W ciągu blisko dwudziestu lat działalności Czystych Mórz, większość wycieków, z jakimi miano do czynienia, nie przekraczała 10 baryłek i nie było poważnego wypadku związanego z wierceniami i działalnością produkcyjną. W istocie w całej historii podmorskiego wydobywania ropy u wybrzeży USA nie doszło do dużego wycieku z odwiertu eksploatacyjnego, mimo że wykonano ponad 30 000 takich odwiertów i wydobyto z nich 10 mld baryłek ropy i 2000 mld m³ gazu.

Czyste Morza wyróżniają w swej działalności trzy typy obszarów operacyjnych: otwarty ocean, porty i wody chronione oraz rejony wrażliwe pod względem ekologicznym. Obszar pierwszego typu jest najmniej kłopotliwy w działaniu, najłatwiej usuwać zeń węglowodory i głównie do niego przystosowany jest sprzęt techniczny, jakim dysponuje organizacja. Na drugim biegunie znajdują się mokradła i naturalne siedliska flory i fauny — przybrzeżne i sąsiadujące z linią brzegową obszary lądowe. Najlepszym wyjściem jest takie izolowanie plam ropy za pomocą nadmuchiwanych rękawów unoszących się na powierzchni wody, by nie dopuścić do zanieczyszczenia tych najwrażliwszych obszarów. Spółka dysponuje dwoma większymi czterdziestometrowymi statkami typu Mr Clean rozwijającymi prędkość 12 węzłów i dwoma mniejszymi jednostkami długości 10 m rozwijającymi prędkość 50 węzłów. Najnowszy będący w budowie statek dla organizacji oprócz własnego sprzętu ratunkowego będzie przewoził na pokładzie drugą mniejszą jednostkę rozwijającą dużą prędkość i spuszczaną na wodę w wypadku podejmowania akcji interwencyjnej. Dzięki temu możliwe będzie dotarcie do strefy ewentualnego wycieku w czasie nie przekraczającym 1 h.

J. W.

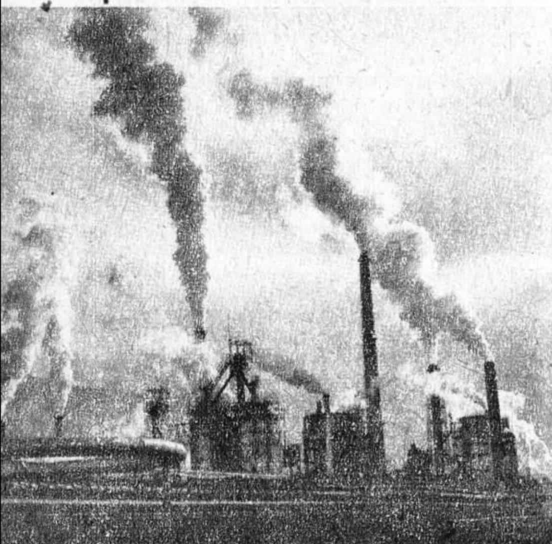


Fot. USIA

Liga Ekologiczna *HT*

Troska o stan środowiska jednoczy wszystkich, przynajmniej w deklaracjach. Trudno znaleźć kogoś, kto otwarcie wyzna brak zainteresowania problemami ekologii, a do rozmyślnego działania na szkodę środowiska przyrodniczego przyznać się może tylko szaleniec. Jednak, mimo werbalnej jednomyślności, wciąż trudno o przykłady pozytywnych działań. Degradacja środowiska postępuje nadal w zastraszającym tempie, zarówno w skali globalnej, jak w najbliższym naszym otoczeniu. Nie powinniśmy czekać na konieczne, pochłaniające ogromne pieniądze działania administracji, lecz naszym zdaniem, powinniśmy zacząć ratować się sami. Jest to możliwe zwłaszcza w wypadku wielu spraw lokalnych, zawinionych nie tylko przez wielki przemysł, ale również przez zaniedbanie codziennych obowiązków, lekceważenie zagrożeń i zwykłą ludzką bezmyślność.

Dla wszystkich, którzy nie godzą się z narastaniem fali zanieczyszczeń chcemy założyć, póki co korespondencyjną, Ligę Ekologiczną *HT*. Aby zostać jej członkiem, wystarczy nadesłać do redakcji swój akces, z opisem problemów związanych z ochroną środowiska koniecznych do rozwiązania w swoim najbliższym otoczeniu. Namawiamy



jednak do refleksji. Nie chodzi nam o oczywiste hasła, które głoszą wszyscy, a których zrealizować nikt nie jest w stanie. W swych obserwacjach zwracajcie uwagę nie tylko na zjawiska niekorzystne. Nie jest bowiem specjalnie trudno zaprezentowanie szczególnie uporczywych trucicieli czy przykładów drastycznych zaniedbań ekologicznych. Warto również zidentyfikować i otoczyć społecznym nadzorem ochronnym okolice nie dotknięte szkodliwym wpływem cywilizacji albo miejsca przywrócone życiu. Najciekawsze listy od osób zainteresowanych problemami ekologicznymi będziemy publikować na łamach naszego czasopisma, natomiast o dalszych formach działalności Ligi zadecydują jej członkowie. Ze swej strony redakcja deklaruje pomoc w organizowaniu spotkań klubowych, wymianie informacji, przygotowaniu imprez. Jeśli jednak komuś brakuje czasu na tego rodzaju zbiorowe działania, choć kwestie ekologiczne bardzo go interesują, prosimy nie rezygnować z udziału w pracach Ligi.

Na początek ogłaszamy więc przyjęcia do Ligi członków-korespondentów. Oczekujemy na listy z dopiskiem na kopercie: Liga Ekologiczna *HT*. (Red.)

Rolnictwo

Co to jest rolnictwo ekologiczne, dlaczego przeciwstawia się je konwencjonalnemu? Czy istotnie warto się interesować ekologicznym sposobem produkcji żywności, skoro ważniejsze jest w tej chwili to, aby żywności wystarczyło dla wszystkich na świecie?

Rozwój współczesnej produkcji rolnej osiągnięto tworząc duże, wysoko wyspecjalizowane gospodarstwa i stosując na masową skalę środki chemiczne. Rolnictwo, nazywane przez zwolenników rolnictwa ekologicznego konwencjonalnym opiera się bowiem w znacznej mierze na chemii: nawozach, pestycydach, lekach weterynaryjnych i stymulatorach wzrostu. Wzrost plonów uzyskuje się kosztem ograniczenia różnorodności genetycznej uprawianych roślin i hodowanych zwierząt, kosztem degradacji gleby przez zmniejszenie jej żyzności, nasilenie erozji i zasolenia gleb, pogorszenie gospodarki wodnej i skażenie wód. Ulegają ograniczeniu zdolności bioregulacyjne przyrody, degradują się ekosystemy i ubożeją krajobrazy.

Zasady współczesnego rolnictwa pochodzą z czasów, w których celem nadrzędnym i uznawanym za najważniejszy było uzyskanie możliwie najwyższej wydajności, najlepszych plonów z hektara czy największego przyrostu masy. Nieodparcie nasuwa się tu porównanie z przemysłem w najwcześniejszych latach jego rozwoju. Chodziło o ilościowy rozwój produkcji, bez oglądania się na jakość wyrobu, skażenie środowiska czy wreszcie komfort i warunki pracy człowieka. Koszty tak prowadzonej produkcji rolniczej oblicza się w dalszym ciągu uwzględniając wyłącznie wybrane elementy, które są możliwe do oceny ilościowej. Nie bierze się natomiast pod uwagę degradacji środowiska i wynikającego stąd obniżenia zdolności produkcyjnych siedliska ani strat wynikających z pogorszenia zdrowia człowieka korzystającego ze skażonej wody i żywności.

Intensywne nawożenie nawozami syntetycznymi i stosowanie pestycydów zmienia niekorzystnie środowisko glebowe roślin. Znaczna część nawozów mineralnych ulega wypłukaniu w głąb gleby, pozostając poza zasięgiem korzeni roślin. Nawozy stają się w ten sposób praktycznie bezużyteczne dla roślin, zanieczyszczają natomiast wodę gruntową, wodę pitną dla ludzi i zwierząt. Ocenia się, że średnio połowa nawozów azotowych ucieka w głąb gleby przyczyniając się do skażenia wód gruntowych, a następnie do eutrofizacji wód powierzchniowych. W Polsce ponad 60% studni wiejskich ma wodę pozaklasową, taką wodę piją ludzie i zwierzęta.

Wysokie plony, a więc wartości odnawialne pozyskuje się we współczesnych gospodarstwach rolnych kosztem doprowadzanej z zewnątrz energii pochodzącej z nieodnawialnych kopalin. Nie bez znaczenia jest również i to, że choć intensywne rolnictwo dostarcza na rynek więcej żywności, to jej jakość jest coraz gorsza. Ma ona mniejszą wartość odżywczą, bo jest nafaszerowana środkami chemicznymi nieobojętnymi dla zdrowia człowieka. Są w Polsce regiony, w których wręcz groźne dla zdrowia jest jedzenie nowalijek ze względu na zawartość metali ciężkich czy warzyw korzeniowych zawierających ogromne ilości azotanów. Również mleko może być groźne dla zdrowia człowieka i to nie tylko dlatego, że jest brudne, a w jego składzie odnajduje się metale ciężkie (rtęć i ołów), ale także dlatego, że zawiera antybiotyki stosowane w leczeniu krów. Poza tym żywność taka szybciej się psuje i gorzej przechowuje, straty wynikające z przechowywania i przetwórstwa są bardzo wysokie i szacowane na ok. 30% wielkości zbiorów.

Celem rolnictwa ekologicznego jest, by zamiast uzyskiwać maksymalne plony za wszelką cenę i niezależnie od konsekwencji, otrzymać możliwie największą produkcję tolerowaną jeszcze przez przyrodę. Zamiarem jest takie zorganizowanie gospodarstw by otrzymywać duże plony przy najwydajniejszym energetycznie i materiałowo systemie gospodarowania. Dlaczego jednak, skoro uznawane jest za pożądane zarówno z punktu widzenia zdrowia człowieka, jak i ochrony środowiska, rolnictwo ekologiczne rozwija się tak powoli i z takim trudem znajduje zwolenników, zwłaszcza wśród praktyków? Zapewne nie bez wpływu jest znaczne rozproszenie kierunków działania, gdyż obejmuje ono co najmniej dwa główne sposoby i przynajmniej kilkanaście różnych programów pracy. Są wśród nich i takie, które nie rezygnują całkowicie ze stosowania substancji chemicznych i osiągnięć współczesnej agrotechniki. Najsilniej rozwijają się w tej chwili dwie formy rolnictwa ekologicznego: biodynamiczne i biodynamiczno-organiczne. Niezależnie jednak od pewnych różnic między programami możliwe są do określenia zasady wspólne dla wszystkich form rolnictwa ekologicznego.

Pierwsza z nich zakłada, że rolnik traktuje

Porównanie rolnictwa ekologicznego i konwencjonalnego

Ekologiczne	Konwencjonalne
Wykorzystywanie w jak największym stopniu odnawialnych energii	Duże zapotrzebowanie na energię kopalin
Sterowanie dotyczy gospodarstw jako całości	Sterowanie dotyczy określonych upraw roślin i/lub określonych zwierząt
Obszar gospodarstwa i agrotechnika optymalne w stosunku do środowiska	Obszar gospodarstwa i agrotechnika podporządkowane względom technologicznym i wymaganiom rynku
Programowa ochrona krajobrazu, gleby i wody	Eksploatacja siedliska aż do jego degradacji
Wysokość plonu wyznaczona jego wysoką jakością i utrzymaniem trwałe żyzności gleby	Wymuszona wysokość plonu aż do degradacji siedliska i produktów
Produkty najwyższej jakości biologicznej	Jakość żywieniowa produktów często niska. Obiektem zainteresowania jest głównie jakość handlowa
Wysoka wartość przechowalnicza produktów	Niska wartość przechowalnicza produktów
Dobre wykorzystanie produktów (pasz. żywności)	Duże straty żywności i pasz
Zainteresowanie bezpośrednim kontaktem producent—konsument	Producent nie jest zainteresowany konsumentem, który pozostaje anonimowy

zgodne z naturą



Do niedawna byłby to przykład złego gospodarowania, zbiór chwastów. Obecnie nowe mieszanki przygotowywane przez naukowców swą różnorodnością gwarantują odporność na choroby i szkodniki, a przede wszystkim pozwalają na rezygnację z nawożenia azotowego, tak niebezpiecznego dla zasobów wodnych

swoje gospodarstwo jako całość, a nie tylko jako obszar do uprawy określonych roślin lub chowu zwierząt. Produkcja roślinna i zwierzęca musi być dostosowana do środowiska, do warunków glebowych. Populacja zwierząt musi być dobrana do możliwości zapewnienia im pasz. Nie wyklucza to specjalizacji gospodarstwa, zapewnia natomiast racjonalne wykorzystanie pasz i odchodów zwierząt. Nawozy i pasze spoza gospodarstwa mogą być jedynie dodatkiem, uzupełnieniem strat wynikającym ze sprzedaży plonów rolnych i zwierząt.

Odmiany roślin uprawnych i rasy zwierząt powinny być jak najlepiej dostosowane do gleby i klimatu. Ten warunek sprzyja utrzymaniu zdrowia roślin i zwierząt, pozwalając tym samym na ograniczenie stosowania pestycydów i leków. Właściwe ukształtowanie krajobrazu można osiągnąć dzięki odpowiedniej wielkości i mozaice upraw, wprowadzaniu osłon z drzew i krzewów, zachowaniu naturalnych lub tworzeniu sztucznych zbiorników wodnych i cieków. Poprawienie mikroklimatu, warunków wodnych i lepsze wykorzystanie promieniowania słonecznego pozwala na ograniczenie strat, a w efekcie na zmniejszenie dawki syntetycznych nawozów mineralnych.

Polepszenie i utrzymanie żyzności gleby można osiągnąć stosując właściwy sposób nawożenia kompostem, nawozami zielonymi, obornikiem, mielonymi skałami. Sprzyja to powiększeniu zasobów próchnicy, polepszeniu właściwości sorpcyjnych gleby, zapewnia biologiczną regulację odżywiania roślin. Zwierzęta powinny mieć zapewnione dobre warunki bytu i odpowiednie żywienie. Karmienie ich paszami wyprodukowanymi w gospodarstwie gwarantuje najlepsze wykorzystanie tych pasz i najlepszy stan zdrowia hodowanych zwierząt.

W rolnictwie ekologicznym, poza utrzymaniem pełnej harmonii z otaczającym środowiskiem, naczelną zasadą jest zagwarantowanie właściwej żyzności gleby. Nie ma to jednak nic wspólnego ze zwykłym nawożeniem nawozami syntetycznymi. Substancje pokarmowe są pobierane przez korzenie roślin zarówno w formie związków mineralnych, jak i organiczno-mineralnych. Związki te nie powinny w zasadzie być pobierane bezpośrednio z gleby. Taki sposób odżywiania się roślin dominuje tylko w glebach mniej lub bardziej zdegradowanych biologicznie. Natomiast w glebach zdrowych, biologicznie czynnych rośliny pobierają potrzebne im substancje pokarmowe za pośrednictwem strefy regulacyjno-ochronnej korzeni, zwanej rizosferą. Jest to warstwa największego zagęszczenia mikroorganizmów w glebie, a jednocześnie sfera najintensywniejszej wymiany metabolitów między roślinami a organizmami glebowymi. Mikroorganizmy te przetwarzają substancje mineralne i organiczne dostarczane do gleby, tak by stały się one łatwo przyswajalne dla roślin. Od bogactwa mikroorganizmów glebowych zależy więc skuteczność odżywiania korzeniowego rośliny oraz zaopatrywania się roślin w substancje biologicznie czynne, niezbędne do ich prawidłowego rozwoju i dobrej kondycji. Wprowadzane w klasycznym rolnictwie bezpośrednio do gleby nawozy syntetyczne i pestycydy niszczą lub deformują rizosferę. Roślina żyjąca na tak wyjałowionej chemicznie ziemi może pobierać substancje pokarmowe w sposób niekontrolowany biologicznie, może np. chłonąć w nadmiarze azot, fosfor albo potas lub inne mikroelementy. Stąd później znajdujemy w roślinach szkodliwych dla ludzi i zwierząt nadmiar azotanów czy metali ciężkich.

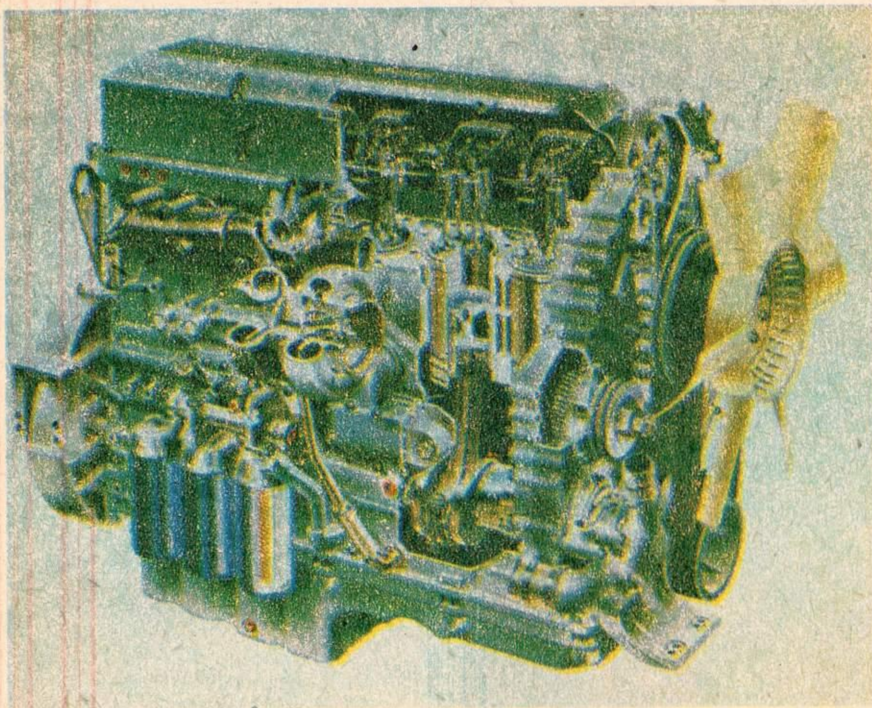
Według koncepcji rolnictwa ekologicznego, nie wykluczającego przecież nawożenia, jego celem nie jest karmienie roślin, lecz dostarczenie substancji odżywczych dla organizmów glebowych. Stwarza to jak najlepsze warunki do występowania ich w dużej liczbie gatunków wysokiej ich aktywności. Po biologicznym przetworzeniu nawozu mikroorganizmy udostępniają roślinom substancje pokarmowe we właściwej formie, składzie i w odpowiedniej ilości. W swej roli regulacji odżywiania korzeniowego roślin i dostarczania im substancji biologicznie czynnych, jak np. hormonów wzrostu, antybiotyków, niektórych enzymów, organizmy glebowe są, jak dotąd niezastąpione.

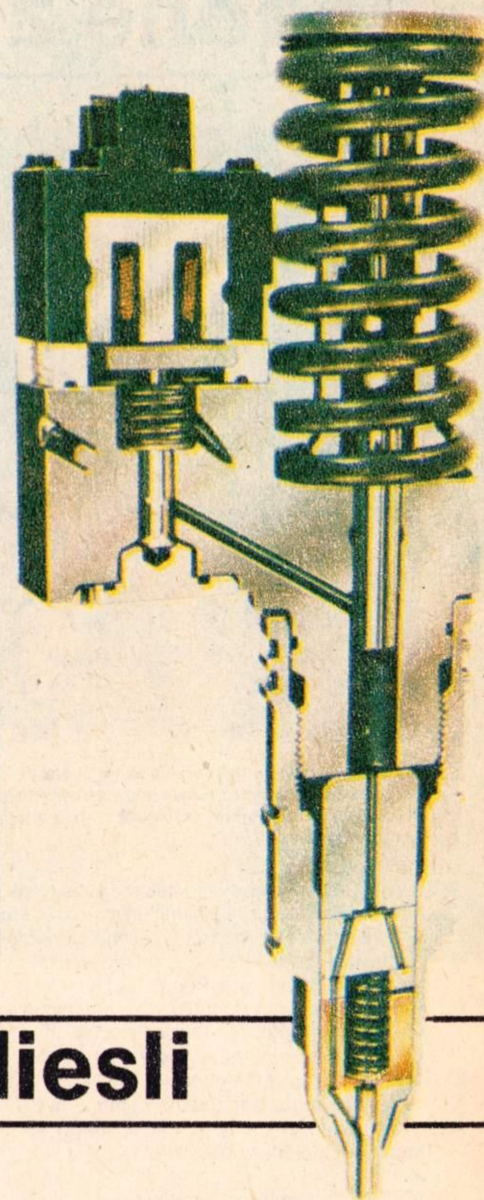
Rolnictwo ekologiczne od konwencjonalnego różni się nie tylko podejściem do nawożenia. Eliminuje też wiele stosowanych w metodach konwencjonalnych zabiegów agrotechnicznych powodujących naruszenie równowagi ekologicznej, stepowienie obszarów rolnych, wręcz prowokujących występowanie chorób i szkodników. Zalecana dotąd głęboka orka powoduje niszczenie rizosfery, a tym samym zmniejsza żyzność gleby. W USA zrezygnowano z niej nawet w klasycznym rolnictwie, gdy zauważono, że ułatwia wywiewanie powierzchniowej warstwy gleby. Zdecydowano się na to mimo znacznego obniżenia plonów.

Rolnictwo ekologiczne jest z pewnością trudniejsze dla przeciętnego rolnika. Ten fakt, a nie demagogiczny argument, że jest ono mniej wydajne, jest przyczyną ograniczonej wciąż jeszcze na świecie liczby gospodarstw ekologicznych. Nie jest ono nawet bardziej pracochłonne, choć i tę cechę zwykle mu się przypisuje. Wymaga natomiast dobrej organizacji związanej z koniecznością precyzyjnego dostosowania agrotechniki do wymagań gleby, roślin i zwierząt, a także większej wiedzy rolnika. Ta wiedza to nie tylko umiejętności ściśle związane z uprawą roślin i hodowlą zwierząt, lecz także zrozumienie otaczającego środowiska i procesów w nim zachodzących.

Na świecie rolnictwo ekologiczne powoli, lecz systematycznie, zdobywa sobie zwolenników. Także i w Polsce są pionierskie gospodarstwa tego typu. Ich wyniki potwierdzają obserwowaną na świecie prawidłowość, że efektywność rolnictwa ekologicznego w najszerszym tego słowa znaczeniu jest większa niż gospodarstw konwencjonalnych. Jest jeszcze jeden argument za tym, by rolnictwo ekologiczne w Polsce propagować i wspierać. Poza oczywistymi korzyściami społecznymi, możemy produkując zdrową żywność osiągać także sukcesy handlowe. Rynek europejski wprost przepełniony jest żywnością i eksport płodów rolnych z Polski napotyka już teraz różne ograniczenia. Natomiast w dalszym ciągu jest jeszcze otwarty na żywność atestowaną, wysokiej jakości, na którą zapotrzebowanie stale wzrasta. Są jeszcze w Polsce obszary w nieskażonym środowisku, na których możliwe jest prowadzenie gospodarstw metodami ekologicznymi. Zdaniem socjologów, gospodarstwa ekologiczne stwarzają także szanse na zahamowanie ucieczki młodych ludzi ze wsi. W gospodarstwach takich bowiem nie tylko produkuje się żywność, ale i pracuje w sposób przynoszący niemałą satysfakcję.

Na podstawie materiałów
Mieczysława Górnego z SGGW—AR
oprac. Elżbieta Mamos





Kilka najbliższych lat, dzielących silnik o zapłonie samoczynnym od setnej rocznicy jego istnienia, będzie miało przełomowe znaczenie w jego historii. Narastające protesty przeciw stosowaniu tych silników w pojazdach, związane z opiniami o rakotwórczym działaniu spalin, już teraz wywarły poważny wpływ na rynek samochodowy, a należy się spodziewać dalej idących skutków.

Wojciech Karwas

Trudna przyszłość diesli

Sytuacja ta zakrawa na ironię, bo przecież jeszcze 3, 4 lata temu silniki wysokoprężne uznawane były za „ekologicznie czyste" i jako takie cieszyły się ulgami podatkowymi. Istotnie, jeśli porównamy emisję szkodliwych składników w spalinach silnika benzynowego z katalizatorem potrójnego działania i silnika Diesla w takim samym samochodzie, to okaże się, że pierwszy na 1 km wydzieli 2,7 g CO, 1,4 g NO_x i węglowodorów, a drugi ok. 1 g Co, 1,1 g NO_x i CH oraz 0,22 g substancji stałych i SO_2. Silnik benzynowy zużyje przy tym 115 g paliwa, a wysokoprężny 83 g i to paliwa tańszego. Problem tkwi właśnie w tym ułamku grama cząsteczek stałych, składających się głównie z sadzy. Jak wiadomo, sadza ma właściwości absorpcyjne. W spalinach samochodowych szczególnie chętnie pochłania ona niespalone węglowodory, w tym związki aromatyczne o działaniu rakotwórczym. Ze względu na mikroskopijne wymiary cząsteczek sadzy powstających w wyniku procesu spalania w silniku wysokoprężnym (poniżej 1 μm) mogą być one bez przeszkód wdychane. Badania prowadzone na zwierzętach wykazały zwiększoną podatność na nowotwory płuc przy długotrwałym przebywaniu w atmosferze z domieszką spalin silnika wysokoprężnego.

Wyniki tych badań są poddawane w wątpliwości. Twierdzi się, że w warunkach laboratoryjnych utrzymywane jest stężenie cząsteczek kilkakrotnie wyższe niż występujące w najcięższych warunkach drogowych i to w czasie znacznie dłuższym, niż ma styczność z nimi człowiek. Nie wykryto też wzrostu zachorowań na choroby nowotworowe w grupie ludzi najbardziej narażonych na oddziaływanie spalin: kierowców zawodowych i pracowników warsztatów naprawczych pojazdów z silnikami wysokoprężnymi. Jednakże w dzisiejszych czasach wzmożonej dbałości o środowisko, a zwłaszcza o zdrowie ludzkie, argumenty naukowe ustępują przed emocjami. Pod ich wpływem wprowadzono limit dopuszczalnej zawartości cząsteczek stałych w spalinach: w Europie do 1,1 g/test (regulamin ECE 24), w USA do 0,2 g na milę. Są to wartości trudne do spełnienia, wymagające wysokiego poziomu technologii, szczególnie przy wykonywaniu aparatury wtryskowej. Wobec perspektywy dalszego zaostrzenia tych kryteriów (w Kalifornii już od tego roku obowiązuje norma 0,08 g/milę) potrzebne będą nowe rozwiązania, a także pomoc ze strony producentów paliw.

Czy może dojść do wyeliminowania silników wysokoprężnych? Jest to mało prawdopodobne w samochodach osobowych i wręcz niemożliwe w pojazdach użytkowych. Większa sprawność silnika o zapłonie samoczynnym (ok. 44%, gdy w silniku benzynowym ok. 30%) i związane z tym mniejsze zużycie paliwa, a także większa trwałość przemawiają za dieslami. Trzeba także pamiętać o znacznie mniejszej emisji gazowych składników spalin i braku ołowiu. Dzięki tym zaletom samochody osobowe z silnikami wysokoprężnymi stanowią ok. 8,3%, a w Europie Zachodniej wskaźnik ten w 1987 r. wynosił 16,1%, przekraczając w niektórych krajach 20% (we Włoszech blisko 30%).

Istnieją znaczne możliwości zmniejszenia wytwarzania sadzy w procesie spalania oleju napędowego, a także jej emisji z samochodu. Można tego dokonać nawet przez samą zmianę regulacji silnika, choć kosztem zużycia paliwa i zawartości tlenków azotu, których nie można się pozbyć przy użyciu katalizatora, tak jak w silniku benzynowym. Do procesu redukcji potrzebny jest bowiem tlenek węgla i atmosfera o małej zawartości tlenu, podczas gdy w silniku wysokoprężnym pracującym przy dużym nadmiarze powietrza sytuacja jest odwrotna. Do skuteczniejszej eliminacji sadzy konieczne jest ulepszenie wytwarzania mieszanki paliwowo-powietrznej.

Jak wiadomo, w silnikach o zapłonie samoczynnym istnieją dwa sposoby wytwarzania mieszanki. W pierwszym paliwo jest wtryskiwane do osobnej komory wstępnej lub wirowej, miesza się tam z powietrzem, ulega zapłonowi, a następnie spala się w komorze spalania. W tych warunkach łatwiej o prawidłowe wymieszanie paliwa z powietrzem i uzyskanie właściwego przebiegu spalania w ca-

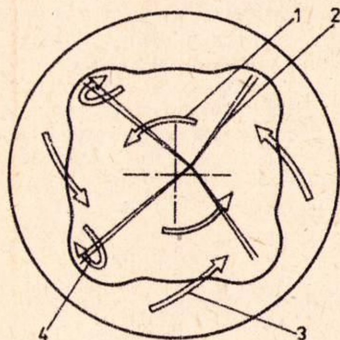
1. Prekursor nowej generacji: sześciocylindrowy silnik rzędowy Detroit Diesel Allison 60 z czterema zaworami na cylinder i zelektronizowanym układem wtryskowym — obok przedstawiono jego wtryskiwacz, w którym paliwo dozuje zawór uruchamiany elektromagnesem

łym zakresie prędkości obrotowych, także przy małej pojemności skokowej. Dlatego też dzięki dalszemu udoskonalaniu konstrukcji aparatury wtryskowej i kształtu układu spalania silniki takie są powszechnie stosowane jako jednostki napędowe samochodów osobowych, oszczędne w zużyciu paliwa, nieszkodliwe dla otoczenia, o dobrych osiągach. Nowa generacja silników Daimler-Benz uzyskała emisję stałych cząsteczek o 40% niższą niż obecnie dzięki drobnej tylko zmianie w geometrii wtryskiwaczy. Spełnienie wymagań kalifornijskich jest jednak możliwe tylko przy zastosowaniu filtrów sadzowych. Prace nad takimi urządzeniami trwają już od 1970 r., lecz dopiero ostatnie zaostrzenia przepisów przyspieszyły ich wprowadzenie do pojazdów.

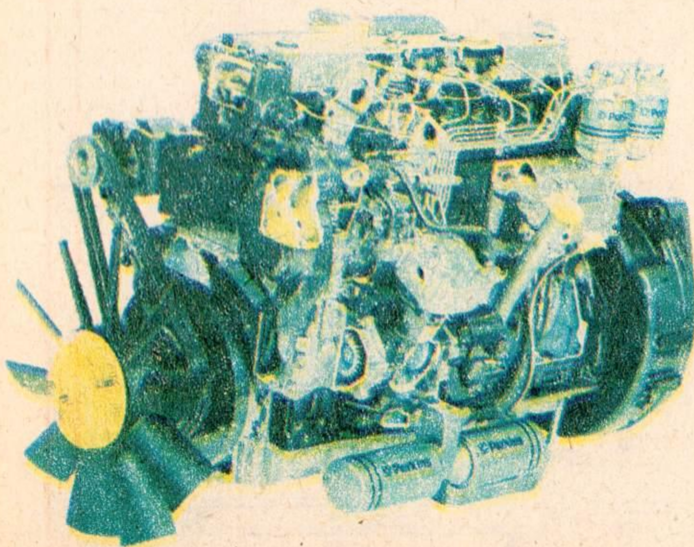
Obecnie rozpatruje się trzy podstawowe typy pochłaniaczy sadzy: z filtrami włókninowymi, ceramicznymi i elektrostatycznymi. W pierwszych dwóch zanieczyszczone spaliny przepływają przez filtr wykonany z włókna ceramicznego lub waty stalowej (rys. 4) albo przez porowate ścianki ceramicznego monolitu (rys. 6). Oba wyróżniają się dobrą skutecznością pochłaniania sadzy: odpowiednio ok. 60—70% i 85—95%. Oba powodują jednak zwiększone straty przepływu w układzie wylotowym, a zatem i mniejszą sprawność silnika. Co gorsza, wraz z upływem czasu osiadająca na filtrze sadza powoduje zatykanie pochłaniacza i dalszy spadek osiągów. Konieczne jest okresowe usuwanie sadzy przez wypalanie po przebiegu zaledwie kilkudziesięciu tysięcy kilometrów. Powstająca przy tym wysoka temperatura wymusza zastosowanie drogich materiałów i technologii, zmniejszając przy tym trwałość filtra. Komplikuje się też znacznie eksploatacja samochodu. Sadza tylko w wyjątkowo sprzyjających warunkach zapala się bowiem pod wpływem temperatury spalin, która w silnikach wysokoprężnych jest niska ze względu na nadmiar powietrza przy spalaniu. Niezbędne jest uzupełnienie układu wylotowego o skomplikowane układy palników.

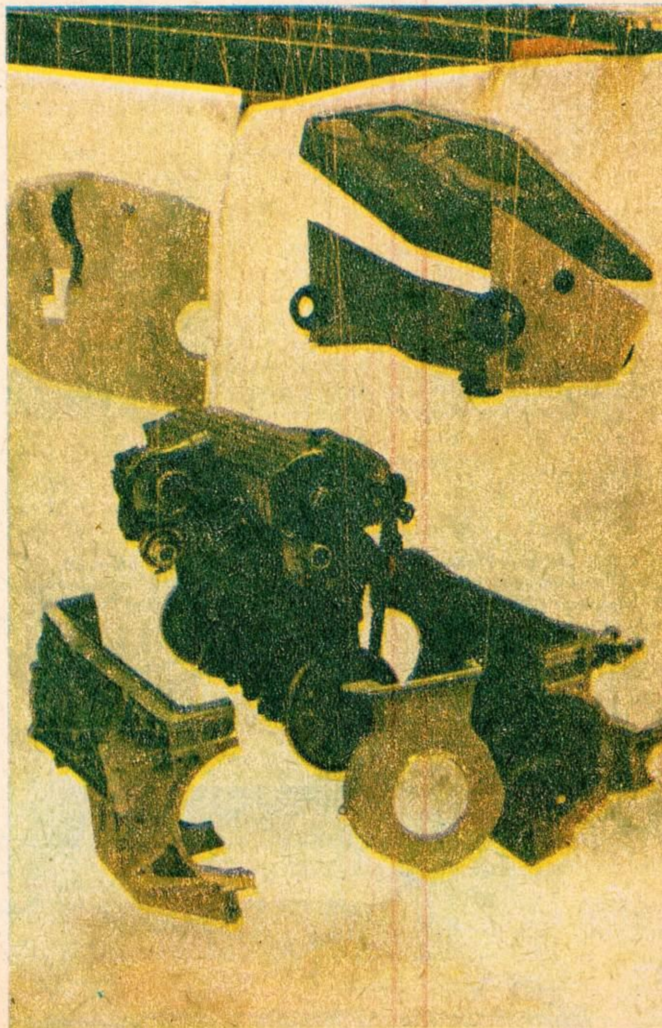
Sytuacja pogarsza się w wypadku silników z wtryskiem bezpośrednim, w których paliwo wtryskiwane jest wprost do komory spalania i miesza się z powietrzem na skutek ruchu wirowego nadawanego przez kształt kanałów dolotowych i komory. W takie silniki wyposażona jest większość samochodów użytkowych. W ostatnich latach dzięki postępowi w metodach opracowywania układu dolotowego stopniowo zmniejsza się pojemność skokową silników z wtryskiem bezpośrednim do 2,5 dm³ (Ford, Sofim), a następnie do 2 dm³ (Fiat, Perkins). Zwiększa się więc liczba samochodów osobowych z takimi silnikami. Przeprowadzono nawet próby skonstruowania silników o bardzo małej pojemności skokowej, przeznaczonych do małolitrażowych silników przyszłości. Prototypowe dwucylindrowe silniki Fiat o pojemności skokowej 700 cm³ czy Volkswagen 850 cm³, zużywające 2,5 dm³ paliwa na 100 km, działają sprawnie w całym zakresie prędkości obrotowych mimo niezwykle małej pojemności cylindra, utrudniającej prawidłowe utworzenie mieszanki. Wymagają one jednak aparatury wtryskowej o bardzo dużym ciśnieniu roboczym, trudnej do wykonania, czułej na zmiany jakości paliwa i łatwo ulegającej rozregulowaniu podczas eksploatacji. Z tego też powodu często widoczne są na ulicach autobusy i samochody ciężarowe wydzielające kłęby czarnego dymu. Choć ich procentowy udział w całkowitej emisji sadzy nie przekracza 5%, to ze względu na zawartość w niej szkodliwych węglowodorów i protesty mieszkańców miast zjawisku temu poświęca się baczną uwagę. Niestety, trudno zastosować w tym wypadku filtry sadzowe o omawianej budowie. Duże opory przepływu, jakie one wywołują, w silniku o wtrysku bezpośrednim zakłócają proces tworzenia mieszanki i pogarszają warunki spalania. Proponuje się alternatywne rozwiązanie filtru elektrostatycznego, w którym cząsteczki stałe po uzyskaniu ładunku elektrycznego byłyby zbierane na ściankach filtru lub za pomocą dodatkowego cyklonu ponownie kierowane do komory spalania (rys. 5). Wszystkie rodzaje pochłaniaczy sadzowych pozostają jednak w fazie badań i do ich rozpowszechnienia jeszcze wiele brakuje.

Silnik wysokoprężny, zwłaszcza z wtryskiem bezpośrednim, ma jeszcze jedną wadę, istotną ze względu na zagrożenie dla środowiska. Jest nią hałas, związany głównie z ciśnieniem wytwarzanym w czasie spalania ładunku. Podobnie jak emisje składników spalin, jest on ograniczony przez przepisy: dla samochodów ciężarowych o masie całkowitej mniejszej niż 3,5 t do 78—80 dB(A), ponad 3,5 t — 81—83 dB(A), powyżej 12 t — 84 dB(A). Jeszcze ostrzejsze są limity dla autobusów. Niezależnie od ograniczenia hałasu zewnętrznego, zmniejszenie hałasu wewnątrz kabiny ciężarówki czy autobusu zwiększa komfort kierowcy lub pasażerów. Wprowadzone w wielu europejskich miastach zakazy i ograniczenia czasowe przemieszczania pojazdów użytkowych skłoniły do



2. Silnik Perkins Phaser i jego komora spalania Quadram z zaznaczonym ruchem wirowym ładunku umożliwiającym jego dokładne spalenie





3. Silnik Steyr M1 z integralnymi osłonami akustycznymi

Trudna przyszłość...

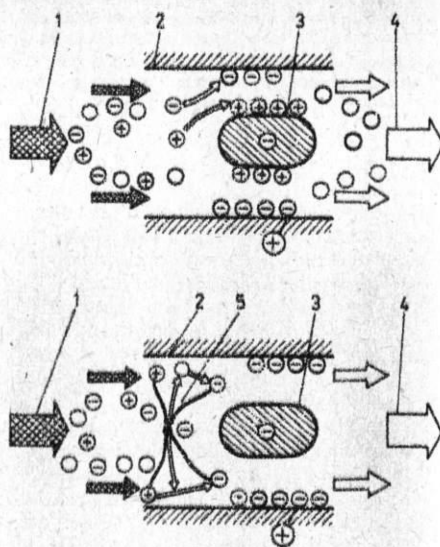
podjęcia zabiegów umożliwiających zmniejszenie hałasu silnika. Jednym z prostszych jest kształtowanie przebiegu spalania tak, aby uzyskać wolniejsze narastanie ciśnienia w pierwszej fazie spalania i ogólnie mniejsze jego wartości. Można tego dokonać zmieniając konstrukcję wtryskiwaczy paliwa, wprowadzając wtrysk dwuetapowy. Zanim tłok osiągnie swe górne położenie, wtryskiwana jest dawka „pilotująca". Jej spalenie zwiększa temperaturę w komorze, ułatwiając dalszy przebieg spalania głównej dozy paliwa. Taka zmiana w silniku Perkins Prima spowodowała zmniejszenie hałasu spalania przy małej prędkości obrotowej o 4—5 dB(A). Przy okazji poprawiono przebieg spalania, zmniejszono emisję tlenków azotu i węglowodorów. Podobny efekt uzyskano wprowadzając nową komorę spalania w silnikach o większej mocy typu Phaser. Ma ona cztery wnęki ułożone na kształt liścia koniczyny. Dochodzi w nich do silnych zawirowań powietrza, w które kierowane są osobne strugi paliwa (rys. 2).

Spodziewane dalsze ograniczenia dopuszczalnego hałasu spowodowały podjęcie prac nad silnikami osłonowanymi akustycznie („kapslowanymi"). Już obecnie w wielu samochodach ciężarowych (np. Steyr) i autobusach stosuje się osłony dźwiękochłonne, związane z ramą pojazdu, co wiąże się z usankcjonowaną prawnie w kilku krajach ideą „cichego samochodu ciężarowego", nie podlegającego wspomnianym ograniczeniom poruszania się w miastach. Firma Steyr we współpracy z instytutem AVL w Grazu prowadzi badania nad silnikiem całkowicie zamkniętym w pojemniku, tworzącym zewnętrzny kadłub nośny. Jest to rozwiązanie praktyczniejsze od osłon zewnętrznych ze względu na dostępy obsługowe i wymianę ciepła. Obecnie trwają badania kilku rodzin takich silników, zarówno małych do samochodów osobowych i dostawczych (rys. 3), jak i silników o dużej pojemności do samochodów ciężarowych. Główne problemy stwarza uszczelnienie zespołów podlegających znacznym drganiom, a także nietypowa technologia produkcji.

Przeszkody piętrzące się w ostatnich latach przed silnikami wysokoprężnymi mogą wywołać pytanie o sens ich dalszego istnienia. Przecież w tym samym okresie dokonano ogromnego postępu w silnikach benzynowych, zmniejszając ich jednostkowe zużycie paliwa do wartości niedawno osiągalnych tylko dla diesli. Silnik benzynowy jest lżejszy, nie ma kłopotów z zimnym rozruchem, nie wymaga aparatury wtryskowej, większych akumulatorów, pomp próżniowych. Jest też tańszy o co najmniej 15... 20%, w porównaniu do silnika wysokoprężnego z doładowaniem i chłodzeniem powietrza różnica ta może sięgać 100%. Poprawa osiągów silników benzynowych dokonała się jednak kosztem wprowadzenia istotnych zmian w układzie zasilania i rozrządu, zastosowania gaźników elektronicznych, układów wtrysku paliwa, katalizatorów, czterech zaworów na cylinder. Są to rozwiązania bardzo kosztowne, zmniejszające różnicę cen pomiędzy obu rodzajami silników. Przede wszystkim zaś silnik Diesla ma przed sobą ogromne perspektywy rozwojowe.

Stosowanie takich urządzeń jak pochłaniacze sadzy czy osłony akustyczne stanowi jedną z dróg wyjścia. Drugą jest optymalizacja samego silnika: kształtu komory spalania, układu wtryskowego, wymiany ładunku. Takie silniki jak Phaser, Steyr HPCE (High Performance Controlled Emission), Daimler Benz OM442 spełniają ze znacznym zapasem wymagania norm. Dalszym ułatwieniem może być wprowadzenie elektronicznego sterowania wtrysku paliwa. Dobór dawki paliwa do aktualnego obciążenia pozwoli na zmniejszenie ilości paliwa niespalonego, a tym samym zmniejszenie emisji węglowodorów i oszczędność oleju napędowego. W oprogramowaniu systemu można zadać zmianę wartości ułatwiającą zimny rozruch, ochronę przed przeciążeniem. Już obecnie elektroniczne układy wtryskowe oferują firmy Scania, Daimler Benz i Allison, ta ostatnia w rewolucyjnym silniku serii 60 z czterema zaworami na cylinder (rys. 1).

Znaczne zmniejszenie emisji szkodliwych składników spalin można uzyskać dzięki dodatkowi alkoholu do paliwa bądź stosowaniu emulsji olejowo-wodnej. Myśli się o wprowadzeniu dodatków uszlachetniających do oleju napędowego. Środek taki, opracowany i przebadany w firmie Shell, przyniósł poprawę wszystkich osiągów silnika wysokoprężnego: zmniejszenie zużycia paliwa średnio o 2,5%, emisji cząsteczek o ok. 7%, maksymalnego hałasu o 2 dB(A), a także poprawę właściwości rozruchowych i redukcję zanieczyszczeń w układzie paliwowym. Jeżeli uda się także zmniejszyć zawartość siarki w paliwie, to kariera oleju napędowego może się znacznie przedłużyć. Dalszy postęp przyniesie zastosowanie paliw alternatywnych, zwłaszcza gazowych. Trzeba także dodać jeszcze jedną zaletę diesli: możliwość stosowania paliw o małej lotności. Diesel zaczynał od pyłu węglowego. Stwarza to możliwość użycia lokalnie dostępnych paliw nieropopochodnych, jak np. oleju rzepakowego lub podobnego oleju roślinnego, biogazu, oleju z łupków mineralnych.



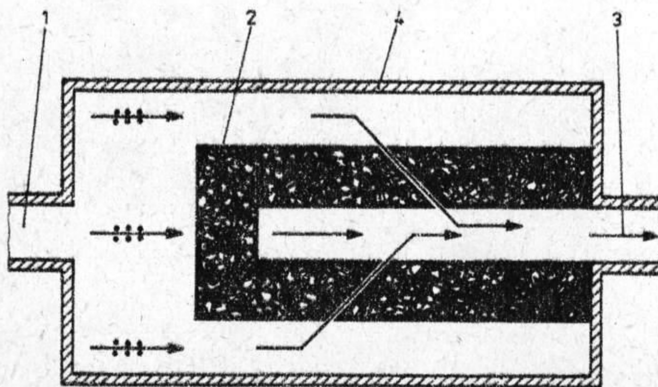
5. Zasada działania filtru elektrostatycznego: 1 — spaliny zanieczyszczone, 2 — ścianka naładowana dodatnio, 3 — ścianka naładowana ujemnie, 4 — oczyszczone spaliny, 5 — wyładowanie koronowe

W scenariuszu możliwych dróg rozwoju silników przewidziano także jeszcze jedno zastosowanie silnika wysokoprężnego: w hybrydowych układach napędowych, napędzającego poprzez prądnicę trakcyjny silnik elektryczny. W takim układzie silnik spalinowy pracowałby z praktycznie stałą prędkością obrotową, w obszarze najmniejszego zużycia paliwa i emisji spalin.

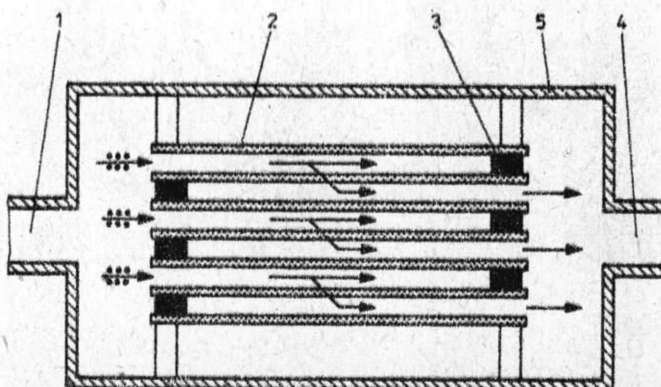
Dzięki zastosowaniu akumulatorów energii wspomagających silniki przy największych obciążeniach moc zainstalowanego silnika spalinowego mogłaby być znacznie mniejsza niż w obecnych pojazdach o tej samej masie, a więc i mniejsze byłoby zużycie paliwa. Te plany to oczywiście przyszłość — choć zbadana już na licznych prototypach. Widać jednak, że jest w niej miejsce na silnik wysokoprężny i przedwczesne są wszystkie mowy pogrzebowe nad nim.

Wojciech Karwas

4. Filtr sadzowy z wkładem z waty stalowej osiąga skuteczność 60...70% nie powodując dużych oporów w układzie wylotowym: 1 — spaliny wpływające do filtra, 2 — sprasowana wata stalowa, 3 — spaliny oczyszczone, 4 — obudowa



6. Monolityczny filtr ceramiczny: 1 — spaliny wpływające do filtra, 2 — ścianki przepuszczające gazowe składniki spalin (porowaty materiał ceramiczny kordieryt), 3 — zaślepka, 4 — spaliny oczyszczone, 5 — obudowa



Zbigniew Jonakowski

Kwasoodporny parasol

W Miasteczku Śląskim stężenie dwutlenku siarki w powietrzu sięga chwilami 600 $\mu g/m^3$. Wartość średnia wygląda znacznie korzystniej, jest bowiem czterokrotnie mniejsza. I wszystko byłoby w porządku, gdyby nie międzynarodowy uznany próg warunków stanowiących zagrożenie dla zdrowia, wynoszący 64 $\mu g/m^3$.

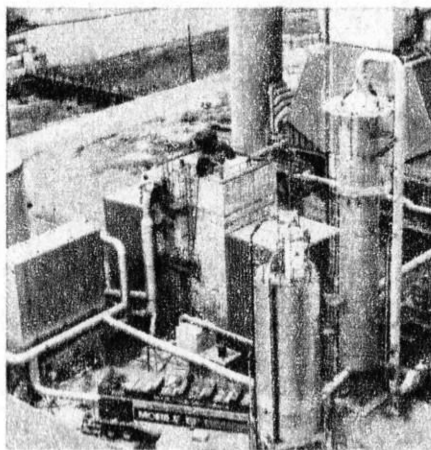
Konsekwencje są coraz lepiej znane. Nawet znacznie mniejszego, lecz utrzymującego się stale stężenia i wynikających ze zwiększonej zawartości związków siarki w powietrzu kwaśnych deszczów nie wytrzymują lasy ginące w zastraszającym tempie. Paradoksalnie w najbardziej zanieczyszczonym rejonie nie ma słynnych kwaśnych deszczów — inne zanieczyszczenia pyłowe, zwłaszcza metaliczne i alkalizujące, są tam tak powszechne, że neutralizują odczyn deszczu. W wielu innych obszarach Polski pH deszczu spada natomiast poniżej 3, a więc odpowiada dość aktywnym kwasom. Wpływ na zdrowie ludzi nie ujawnia się w tak oczywisty sposób, lecz pozostaje bezsporny.

W ciągu ostatnich 10 lat emisja związków siarki w Polsce ustabilizowała się. W 1980 r. było ich 4,1 mln t, potem nastąpił szczyt 4,3, obecnie wynosi 4,2 mln t. Stabilizację spowodowało niezwiększanie się zużycia paliw. Blisko 80% proc. emisji SO_2 trafia do atmosfery ze spalania węgla, 10% pochodzi z technologii przemysłowych, 2,5% z transportu. Polska z udziałem 10% jest trzecim producentem zanieczyszczeń SO_2 w Europie, po ZSRR i NRD. Zanieczyszczenia SO_2 mają jednak charakter globalny i przenoszą się przez granice. W 1987 r. na przykład „zaimportowaliśmy" 1,4 mln t SO_2, w tym z NRD 600 000 t, 300 000 t z Czechosłowacji, po 100 000 z RFN i Węgier. Dwutlenek siarki wędruje przez Polskę tranzytem, bo znaczna jego część opuszcza nasz kraj trafiając głównie do ZSRR (700 000 t rocznie).

Polska nie podpisała protokołów wykonawczych do międzynarodowej konwencji zobowiązującej do ograniczenia emisji związków siarki do atmosfery o 30% do roku 1992, motywując to brakiem szans na wywiązanie się z zobowiązań. Norma dopuszczalnych stężeń przekraczana jest notorycznie na południe od linii Tarnów — Legnica. W obszarach miejskich 24% pomiarów notuje przekroczenia, często dwukrotnie. W roku 1988 zatwierdzono natomiast program ograniczenia emisji SO_2. Pierwszy etap sięga roku 2000 i zakłada ograniczenie wysyłania dwutlenku siarki do 2,9 mln t. Będzie to oznaczało siedmioletnie opóźnienie w stosunku do postanowień nie podpisanego protokołu. Etap drugi to dalsze zmniejszenie o 30% (liczone od stanu z 2000 r.) w ciągu 10 lat. Wtedy dopiero zostanie uzyskany stan zgodny z normami.

Siarka i jej związki są najpowszechniej znanymi zanieczyszczeniami powietrza. Oprócz niej są jednak co najmniej trzy inne substancje emitowane w Polsce masowo, to znaczy w ilości przekraczającej 1 mln t rocznie. Należą do nich tlenek węgla (3,2 mln t), tlenki azotu (1,5 mln t) i lotne substancje organiczne (1 mln t). Innego rodzaju zanieczyszczenia są wprowadzane w mniejszych ilościach i mają znaczenie lokalne. Są jednak wśród nich substancje silnie toksyczne, na przykład 20 tys. t dwusiarczku węgla.

Najdziwniejsza jest sytuacja z zanieczyszczeniem tlenkami azotu. Polska norma stężenia NO_x w powietrzu wynosi 22 ug/m³ i jest znacznie ostrzejsza niż w innych krajach. Byłoby to optymistyczne, lecz norma pozostaje wymaganiem teoretycznym i jest nagminnie przekraczana (w 20% pomiarów nawet pięciokrotnie!). Połowa NO_x pochodzi ze spalania węgla, 25% z przemysłu i 25% ze środków transportu. Obecna emisja NO_x w Polsce, wynosząca 8% tlenków azotu emitowanych w Europie, daje nam 6 miejsce po ZSRR, RFN, Wielkiej Brytanii, Francji i Niemczech. W lutym 1989 r. przyjęto trzyetapowy program ograniczenia emisji NO_x. Do 1994 r. ma nastąpić stabilizacja emisji na poziomie roku 1987 — zgodnie z protokołem sofijskim. Do roku 2000 ma zostać ograniczona do 1,3 mln t, a do 2010 r. do 0,7... 0,8 mln t.



Pilotowa instalacja odsiarczająca i odazotowująca spaliny w elektrowni w Indianapolis

Na realizację programów ochrony atmosfery trzeba wydać ogromne kwoty. Na ograniczenie emisji siarki przypadnie w ciągu 20 lat 1,3 bln zł w cenach 1986 r., a na program azotowy ok. 1 bln w cenach 1987 r. Odpowiada to w przybliżeniu kosztom podobnych inwestycji zrealizowanych już w RFN. Pieniędzy tych wymaga przede wszystkim energetyka zawodowa, główne skupione źródło zanieczyszczeń. W roku 1988 spalono w elektrowniach 58 mln t węgla kamiennego i 70 mln t brunatnego. Energetyka zużywa węgiel o niewielkiej wartości opałowej, lecz 33... 35 mln t spalonego przez nią węgla zawierało poniżej 1% siarki, dalsze 17 mln t — 1... 1,3%, reszta wydobywana w rejonie Sierszy i Jaworzna do 2,5%. Węgiel brunatny z Turoszowa zawiera 0,5—0,6% siarki, z Bełchatowa ok. 0,5%, z Pątnowa do 0,8%. Łącznie elektrownie polskie emitują 2 mln t siarki i 1/3 krajowej emisji związków azotu.

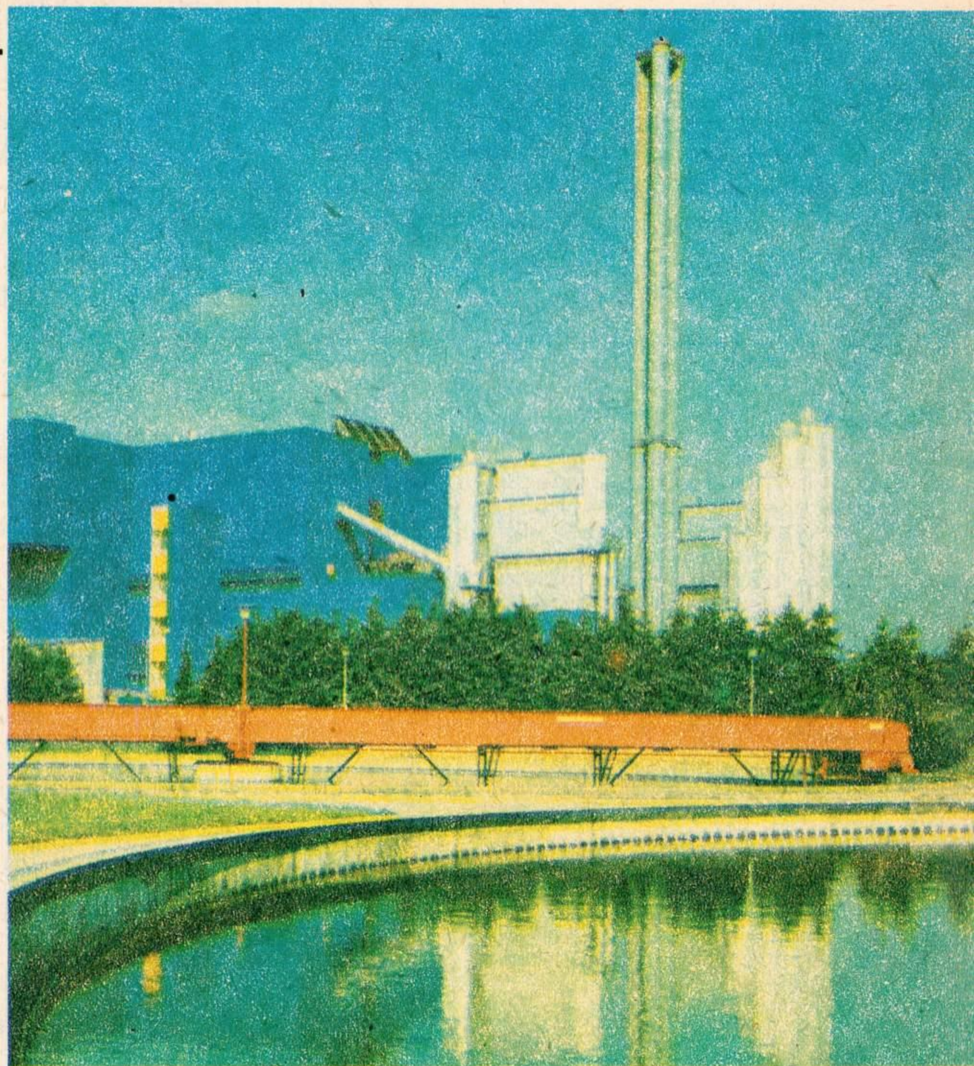
O tym, jak skomplikowane są zależności przy wprowadzaniu instalacji chroniących środowisko, świadczy przykład budowanej elektrowni Opole. Według sporządzonego przed kilku laty rachunku, zakład ponosić miał roczne „opłaty za korzystanie ze środowiska" w wysokości 1,5 mld złotych. Tymczasem koszty inwestycyjne urządzeń zdolnych do oczyszczania metodą Mowap 1,4 mln Nm³/h spalin wyniosą, wedle tych samych ocen, 60 mld złotych. Aparatura oczyszczająca zużywa 48 MW energii, więc zrekompensowanie tej straty w sieci wymaga kolejnych 10 mld zł. W centrum Opola nawet bez elektrowni stężenie SO_2 wynosi około 50 $\mu g/m^3$, podczas gdy jej wpływ nie przekroczy według szacunków 5 $\mu g/m^3$. Takie przedstawienie sprawy powoduje, że ochrona środowiska wydaje się niepotrzebna i nadmiernie kosztowna. Jednak dymy z wysokich kominów skuteczniej niż w samym Opolu oddziałują w znacznych odległościach od elektrowni, więc oszczędzanie na środowisku jest polityką krótkowzroczną. Dalsze nietrasobliwe postępowanie wedle tradycyjnych metod prowadzi wprost do katastrofy ekologicznej. Nie jest wykluczone, że granicę wytrzymałości środowiska już przekroczyliśmy, a na pewno nie mamy teraz chwili do stracenia.

Z teoretycznego punktu widzenia oczyszczanie spalin nie jest większym problemem, lecz potrzebne są zarówno ogromne nakłady finansowe, jak i rozwiązanie wielu problemów praktycznych. Trzeba będzie między innymi odpirytowywać rocznie 9 mln t węgla, usuwając 40% zawartej w nim siarki. Wszystkie węgle energetyczne przy odsiarczaniu będą wzbogacane o 20%. W kotłach o mocy 3000 MW zostanie wprowadzone spalanie fluidalne, a w elektrowniach o mocy 8000 MW spalających węgiel kamienny i w tych o mocy 12 000 MW opalanych węglem brunatnym będą odsiarczane spaliny.

Reakcje wiązania dwutlenku siarki ze związkami wapnia czy aminowymi są łatwe do opisania. Współistnieje więc wiele metod polegających na dodawaniu substancji wiążących wprost do paliwa, są to metody suche, lub w specjalnych instalacjach w układzie odprowadzania spalin. Cały problem tkwi w szczegółach technicznych. Potrzebne jest „wyrafinowane technicznie rzemiosło", kilka lat prób nad najkorzystniejszymi rozwiązaniami. Przekonano się o tym w elektrowni Połaniec, w której zainstalowano urządzenie systemu Lifag. Prostota procesów chemicznych sprawiła, że projektanci nie docenili problemów technologicznych. Sprawność odsiarczania nie przekroczyła 10%, a kanały i elektrofiltry zarastały osadami. Z przedziwnymi kłopotami boryka się elektrownia Bełchatów, wysyłająca corocznie z każdego bloku energetycznego po 200 tys. t SO_2. Dość skutecznym środkiem zaradczym okazał się wapń z kredy pojeziornej, jakiej sporo jest w pobliskiej odkrywce. Niestety, Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa i Gospodarki Żywnościowej nie wyraziło zgody na jej wykorzystanie w elektrowni i mieszanie z węglem, motywując to planami przyszłego wykorzystania kredy jako nawozu. Trzeba mieć nadzieję, że będzie jeszcze co nawozić. Zwłaszcza że trwają przygotowania do spalania węgla o wyraźnie większej zawartości siarki.

Elektrownia Turów wysyła do atmosfery 130 tys. t SO_2 rocznie. Podobna ilość trafia w okolice elektrowni i kopalni z zakładów energetycznych sąsiadów. Pierwsze próby z odsiarczaniem podjęto tam jeszcze w 1968 r. Zastosowano wówczas suchą metodę amo-

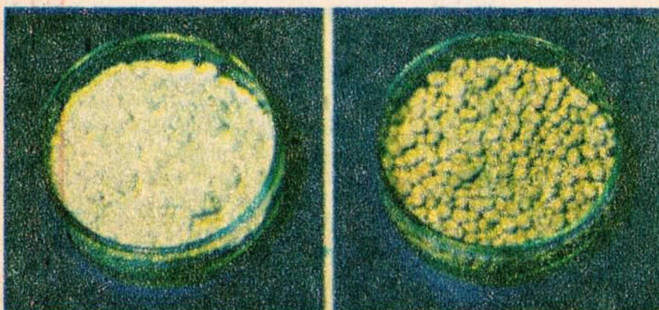
niakalną. Przewidziane początkowo inwestycje zostały jednak skreślone z planu i nigdy do niego nie powróciły. Obecnie Egergopomiar opracował dla Turowa nową metodę, wykorzystującą dodatek kredy, próby z nią rozpoczną się w początkach lat dziewięćdziesiątych. Elektrownia musi pozostać przy mniej skutecznych metodach suchych, gdyż w pierwotnym projekcie nie pozostawiono dość miejsca na rozbudowę ciągu spalin i instalowanie w nim dodatkowych urządzeń. Z tym samym problemem borykają się też projektujący instalacje odsiarczania dla elektrociepłowni Skawina. Z tego powodu jeszcze długo będzie wysyłane w powietrze 50 tys. t SO_2 rocznie zaledwie o 12 km od krakowskiego rynku.



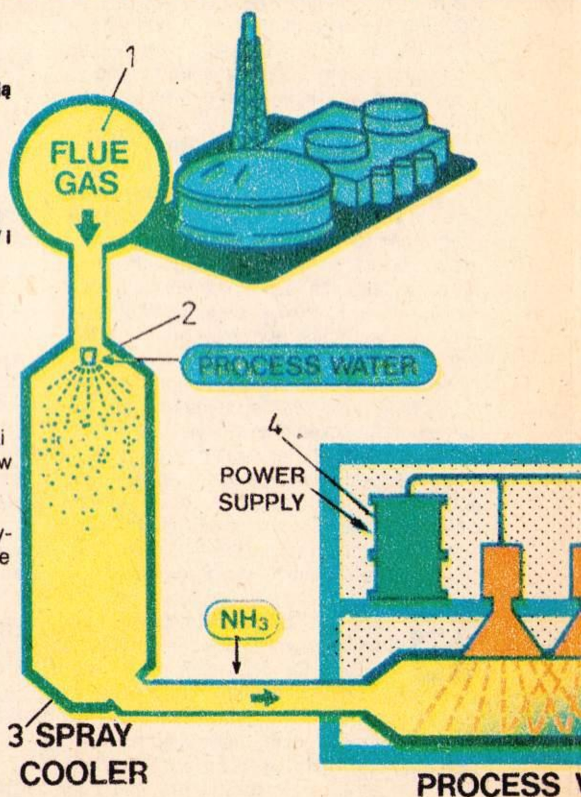
Bardzo skuteczną metodą walki z dwutlenkiem siarki w spalinach jest niedopuszczenie do jego powstania dzięki odsiarczaniu węgla. A jednak instalacja głębokiego wzbogacania węgla zaprojektowana dla kopalni węgla kamiennego Siersza jest dla jej dysponentów źródłem nieustannych kłopotów. Bardzo poważne są koszty eksploatacyjne zakładu, w 1986 r. szacowano je na 800 mln zł przy wydajności instalacji 1,7 mln t węgla. Koszt uszlachetnienia wyniósł więc blisko 500 zł/t. Nakłady te w ostatecznym rachunku są niewątpliwie opłacalne, problem jednak w odpowiednim przypisaniu płynących z nich korzyści. Nie mniejsze trudności sprawia zagospodarowanie czy raczej magazynowanie sporej ilości odpadów. Początkowo zamierzano transportować je do pobliskiej kopalni piasku podsadzkowego, lecz autorzy tej koncepcji wykazali się nie lada niefrasobliwością. Silnie zakwaszone odpady miały się, według nich, znaleźć w bezpośrednim otoczeniu ujęć wody. Niewiele brakowało, by prace nad poprawą stanu atmosfery zniszczyły zasoby wodne w niezbyt odległym miejscu. Kontrolowane składowisko w sąsiedztwie kopalni nie znalazło aprobaty w Ministerstwie Rolnictwa, Leśnictwa i Gospodarki Żywnościowej. Nie uzyskano zgody na lokalizację ze względu na leśny charakter terenu. Problemy Sierszy są w dodatku tylko cieniem prawdziwych kłopotów, jakie pojawią się zapewne przy upowszechnianiu odsiarczania paliw. Większość odsiarczonego węgla w Sierszy ma trafiać do pobliskiej elektrowni, więc usunięcie w czasie wzbogacania kamieni i zanieczyszczeń procentuje mniejszą ilością popiołów tuż za miedzą. Przy wspólnym bilansie zmiana ilości odpadów dotyczy zaledwie kilkuset ton na dobę. Jak będą wyglądały problemy ze składowaniem odpadów, gdy odległość między zyskującym odbiorcą i „tracącą" kopalnią wynosić będzie setki kilometrów? Mimo takich wątpliwości i sporów zaprojektowano uruchomienie do 1993 r. czterech instalacji dających odsiarczanie sięgające 50%. W dalszej przyszłości będzie ich jeszcze osiem, o łącznej wydajności 44 mln t węgla.

Jeszcze większe niż w klasycznych elektrowniach kłopoty z oczyszczaniem spalin sprawiają elektrociepłownie spalające śmieci miejskie. Budowane są z reguły w pobliżu miast, a surowcem do produkcji ciepła jest mieszanina różnych substancji, zawierających dodatkowo chlor, fosfor i inne niepożądane pierwiastki. Wybudowany przez Asea Brown Boveri zakład Geiselbuliach pod Monachium ma moc 35 MW i zużytkowuje śmieci wytwarzane przez blisko 300 000 ludzi

Bardzo poważne trudności technologiczne pojawią się niewątpliwie przy przechodzeniu od instalacji małych, pilotowych do obejmujących swym działaniem wielkie bloki energetyczne. Projekty i próby prowadzone w kraju dotyczą zwykle wydajności 20...120 kNm³/h. Potrzebne są tymczasem instalacje odsiarczające spaliny o nawet trzydziestokrotnie większej objętości, zbudowane



Pył siarczanu i azotanu amonu uzyskiwany w instalacjach odpylających spaliny i gotowy nawóz azotowy po granulacji



Schemat instalacji do radiacyjnego odsiarczania spalin: *1* — spaliny, *2* — woda chłodząca, *3* — chłodnia rozpyłowa, *4* — zasilacz akceleratorów, *5* — akceleratory, *6* — pomieszczenie reakcyjne, *7* — kolektor produktu ubocznego, *8* — komin, *9* — granulowanie nawozu.

w sposób odmienny, a nie powiększone geometrycznie. Skutecznym, choć, póki co, jednorazowym rozwiązaniem szczyci się Przedsiębiorstwo Projektowania, Dostaw i Realizacji Obiektów Ochrony Powietrza Opam w Katowicach, realizator we współpracy ze szwedzką firmą Fläkt instalacji o sprawności 90%, pracującej półsuchą metodą Trypack, dla ciepłowni w Gliwicach, emitującej 500 kNm³/h spalin.

Siarka to jedno z zagadnień, nie mniej istotne są tlenki azotu. Na szczęście niedorozwój motoryzacji sprawia, że wyprzedzają nas kraje o większej liczbie samochodów. Rosnąca liczba przestarzałych silników na naszych drogach sprawia jednak, że już niedługo zaczniemy awansować na liście trucicieli. Metody katalityczne pozwalające w elektrowniach usuwać tlenki azotu są ogromnie kosztowne, a katalizatory dla nich produkują jedynie dwie firmy na świecie. Katalizator wytrzymuje przy tym rok, najwyżej dwa. W wyniku reakcji powstaje gips, w pewnych ilościach przydatny dla budownictwa, później jednak kłopotliwy wobec masowej jego produkcji. Podjęto natomiast i w Polsce prace nad modernizacją palników i doprowadzaniem dodatkowego powietrza. Doświadczenia w tej dziedzinie prowadzą do wniosku, że można będzie ograniczyć zawartość NO_x o około 50%. Technika fluidalna także nie jest obca energetyce. Kotły fluidalne usuwają głównie siarkę dzięki dodaniu związków wapnia do paliwa. Dla skutecznej eliminacji trzeba je jednak podawać w nadmiarze, zwykle trzykrotnym w stosunku do ilości teoretycznie niezbędnej do związania całej siarki. Nie dość więc, że pojawiają się niemożliwe do pełnego zagospodarowania produkty, to jeszcze nie zużyty kamień wapienny zwiększa ilość pyłów i popiołu. Metoda ta będzie stosowana, mimo kłopotów ze składowaniem dodatkowych odpadów, we wszystkich małych elektrowniach przebudowywanych na elektrociepłownie. Rafako opracowuje serię kotłów o wydajności 110, 230 i 400 t pary/h z paleniskami fluidalnymi. W elektrociepłowni Pruszków zostanie natomiast zastosowany doświadczalny układ parowo-gazowy. Według technologii i z urządzeń firmy Asea-Brown-Boveri zbuduje się fluidalny generator gazu kierowanego do turbiny gazowej. Spaliny z niej będą w dodatkowym kotle wytwarzać parę. Układ ten ma wyższą sprawność i emituje mniej tlenków siarki i azotu niż klasyczne elektrownie.

W elektrociepłowni Kawęczyn trwa obecnie budowa instalacji pilotowej o wydajności 20 tys. Nm³/h spalin, stosującej najnowszą metodę radiacyjną. Instalacja ta pozwala usuwać jednocześnie tlenki siarki i azotu, przez wiązanie ich z gazowym amoniakiem. Wysokoenergetyczne elektrony z akceleratora powodują rozkład gazu na wolne rodniki, chętnie reagujące ze spalinami. W programie uczestniczy Państwowa Agencja Atomistyki, a nawet Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej z Wiednia. Niezbędne do zbudowania instalacji dwa akceleratory po 50 kW każdy i sprzęt kontrolno-pomiarowy dostarcza IAEA bezpłatnie. Instalacja doświadczalna, oczyszczająca tylko 10% spalin jednego bloku, powinna ruszyć pod koniec przyszłego roku. Jednocześnie trwają przygotowania i projektowanie prototypowej instalacji obsługującej blok 100 MW. Zgłaszają się także inwestorzy, zamierzający zastosować metodę w praktyce produkcyjnej.

Szczególną zaletą tej metody jest powstawanie w charakterze odpadów technologicznych substancji użytecznych — nawozów azotowych w postaci siarczanu i azotanu amonu. Spaliny z elektrowni o mocy 1000 MW opalanej węglem zawierającym 3% siarki pozwolą wyprodukować rocznie 335 tys. t nawozów sztucznych.

Proces radiacyjny składa się z trzech etapów. Pierwszy obejmuje schłodzenie spalin w wymiennikach ogrzewających powietrze dla paleniska i w chłodniach rozpyłowych, drugi to właściwe napromienieniowanie mieszaniny spalin i amoniaku, trzeci zaś polega na wydzieleniu produktów wywołanych przez elektrony procesów chemicznych. Trudności polegają na tym, że substancje stałe wytworzone wskutek reakcji w fazie gazowej są niezwykle silnie rozdrobnione, mają formę aerozolu. Do oddzielenia tak drobnych cząstek nie wystarczają tradycyjne elektrofiltry, trwają badania nad zastosowaniem filtrów workowych, mokrych elektrofiltrów i płuczek. Natomiast dopuszczając pewną zawartość popiołów w gotowym nawozie można zrezygnować z dokładnego oczyszczenia spalin z popiołu. Wstępne cyklony o sprawności około 80% w takim wypadku wystarczają. Resztę popiołów wychwytują instalacje do odzyskiwania nawozu, a zawartość pochodzącego z nich mineralnego balastu nie przekracza 25%.

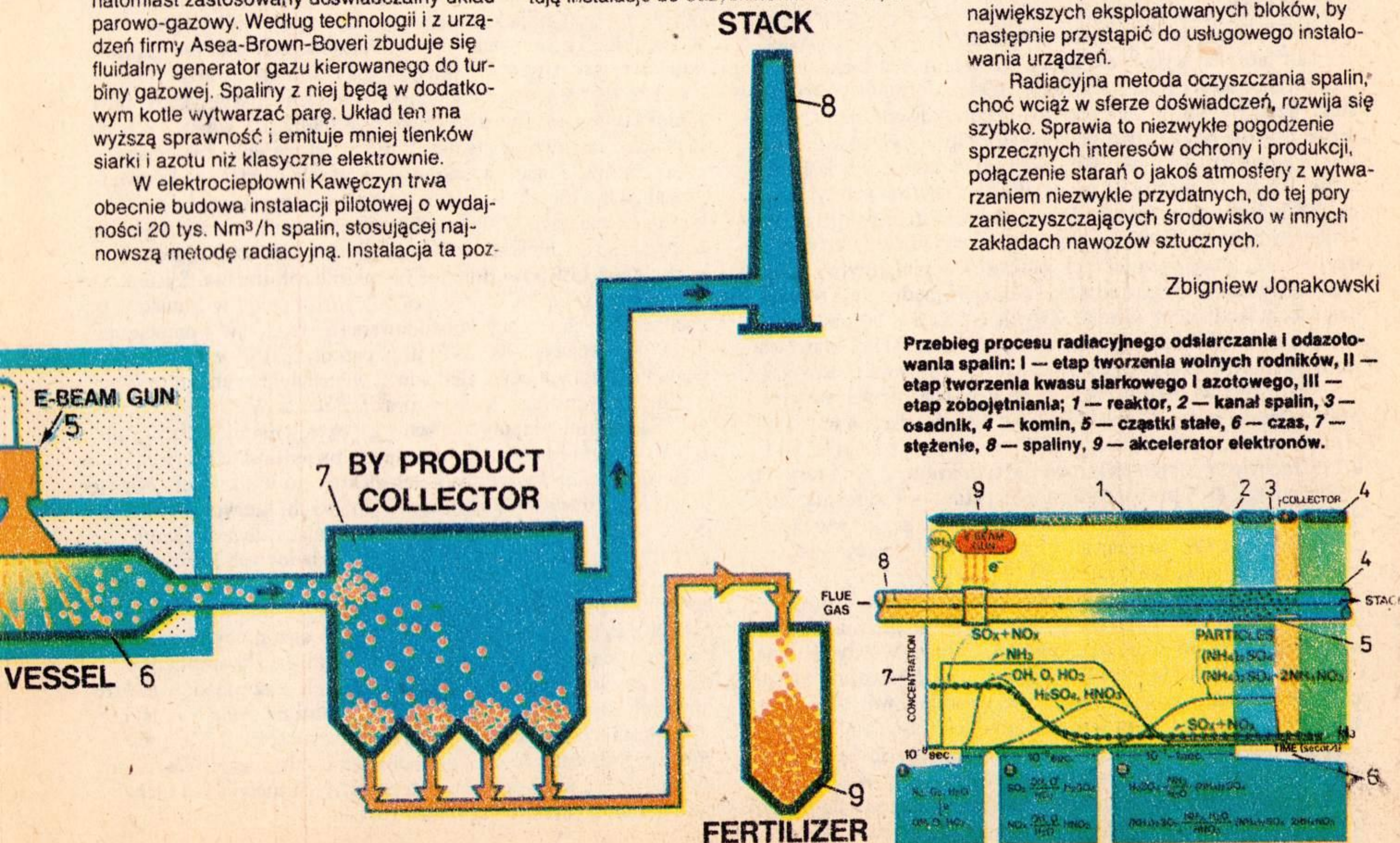
Poważny kłopot polega na uzyskaniu odpowiednio wydajnych i zwartych akceleratorów. Do oczyszczenia spalin potrzebne są urządzenia dostarczające wiązkę elektronów o mocy kilkuset kilowatów, co sprawia spore kłopoty przede wszystkim z wyprowadzeniem tak intensywnego strumienia cząstek o energii 300...600 keV. Okienko, przez które powinien on przejść z obszaru próżni we wnętrzu akceleratora do kanału prowadzącego spaliny, wykonane w klasyczny sposób niemal natychmiast uległoby stopnieniu. Trzeba je więc chłodzić lub stosować metody przemiatania, w których wiązka przechodzi przez coraz to inny punkt bardzo szerokiego okna. Trwają też prace nad akceleratorami bezokienkowymi.

Metoda radiacyjna jest przedmiotem intensywnych prac w wielu krajach. Jedną z najciekawszych instalacji pozwalających na doświadczenia z nią jest Agathe w Instytucie Badań Jądrowych w Karlsruhe. Spaliny pochodzą tam z kotła ciepłowniczego o mocy 2 MW, opalanego olejem. Uzyskano w ten sposób możliwość sztucznego zasiarczenia spalin, a więc i płynnej regulacji zawartości SO_2 w gazie. Rozbudowany układ połączeń pozwala badać różne warianty instalacji, regulować temperaturę spalin w momencie odsiarczania, wprowadzać różne metody osadzania produktów. W ciągu pięciu lat badań tak bogate wyposażenie pozwoliło ustalić zależności parametryczne pomiędzy warunkami procesu a wydajnością technologii.

Podobne instalacje eksploatowane są już w USA w niewielkich elektrowniach zawodowych, choć wciąż na etapie eksperymentu. Pozwalają zorientować się w kosztach tego sposobu oczyszczania spalin. Początkowe szacunki dla bloku 100 MW dawały koszt inwestycji rzędu 200 dol./kW. Po ukończeniu budowy okazało się, że wydano o 25% więcej. Natomiast koszty eksploatacji wynoszące 1,5 c/kW·h są bardzo niskie, mimo że produkty uboczne w ramach eksperymentu sprzedawano znacznie poniżej ich cen rynkowych. Obecnie firma Ebara przygotowuje się do zbudowania podobnej instalacji w jednym z największych eksploatowanych bloków, by następnie przystąpić do usługowego instalowania urządzeń.

Radiacyjna metoda oczyszczania spalin, choć wciąż w sferze doświadczeń, rozwija się szybko. Sprawia to niezwykłe pogodzenie sprzecznych interesów ochrony i produkcji, połączenie starań o jakość atmosfery z wytwarzaniem niezwykle przydatnych, do tej pory zanieczyszczających środowisko w innych zakładach nawozów sztucznych.

Zbigniew Jonakowski



Przebieg procesu radiacyjnego odsiarczania i odazotowania spalin: I — etap tworzenia wolnych rodników, II — etap tworzenia kwasu siarkowego i azotowego, III — etap zobojętniania; *1* — reaktor, *2* — kanał spalin, *3* — osadnik, *4* — komin, *5* — cząstki stałe, *6* — czas, *7* — stężenie, *8* — spaliny, *9* — akcelerator elektronów.

Karol Wajs

Elektrownie wiatrowe

Przed kilkunastu laty w wielu krajach zainteresowano się tzw. alternatywnymi źródłami energii, tzn. innymi niż węgiel, ropa naftowa, gaz ziemny lub energia jądrowa. Miały to być źródła odnawialne, nie ulegające wyczerpaniu i dostarczające energii bezpłatnie. Wiązać się miały z nimi tylko koszty inwestycyjne i obsługi, ale nie energii pierwotnej. Przypomniano sobie o nich częściowo z racji wzrostu ceny ropy naftowej, częściowo zaś w miarę zrozumienia potrzeby ochrony środowiska. Źródła alternatywne miały być bowiem „czyste", nie wytwarzać zanieczyszczeń powietrza, wody lub gleby. Na pierwszy plan wśród tych źródeł wysunęły się wiatr i słońce.

Wykorzystując wiatr najpierw próbowano stosować małe wirniki o kilkumetrowej średnicy, napędzające pojedyncze generatory (często prądu stałego) o mocy 5...50 kW. Obsługiwały one samotnych odbiorców (schroniska górskie, odosobnione gospodarstwa itp.). Potem zwiększono moc tych zespołów konstruując spore już elektrownie wiatrowe współpracujące z miejscową siecią energetyczną. Pierwszy taki olbrzym uruchomił już w 1941 r. w Stanach Zjednoczonych P.C. Putnam. Ustawiono go w stanie Vermonz na jednej z miejscowych gór. Wirnik silnika miał prawie 60 m średnicy i napędzał generator o mocy 1,25 MW. Silnik ten uległ zniszczeniu w 1945 r. Największą tego rodzaju jednostką była zbudowana w latach osiemdziesiątych w RFN elektrownia wiatrowa GROWIAN (GROsse Windenergie ANlage) o średnicy wirnika 100,5 m i mocy 3 MW. Zbudowano ją na szczycie betonowej wieży w kształcie rury o średnicy zewnętrznej 3,5 m i wysokości 96,6 m. We wnętrzu tej rury umieszczono kręcone schody oraz wyciąg towarowy i kable. Znajdująca się na szczycie obrotowa kabina maszynowni ma długość 22 m i masę (wraz z silnikiem wiatrowym i generatorem) 240 t.

Obecnie dominuje tendencja do budowy tzw. farm wiatrowych. Są to liczne zespoły silników średniej mocy 50...200 kW. Pierwszą taką farmę zbudowali Amerykanie w 1980 r. w Greenfield (New Hampshire). Miała ona 20 jednakowych generatorów po 30 kW. Teraz średnia liczba generatorów w amerykańskiej farmie wiatrowej wynosi ok. 200, a średnią moc jednego generatora przekracza nieznacznie 100 kW. Zaletą farm wiatrowych jest zmniejszenie kosztów przy seryjnym produkowaniu ich wyposażenia. Szacuje się, że koszt jednego zespołu w elektrowni wiatrowej zmniejsza się o ok. 30%, jeżeli produkuje się serię 100 sztuk. Wadą jest wpływ na pracę silników wiatrowych tych jednostek, które wyprzedzają je dla danego kierunku wiatru (przesłanianie silników). Pomiary wykazały, że stosunek przeciętnie uzyskiwanej mocy tych samych jednostek w pierwszym i trzecim rzędzie wynosi 0,75, gdy odstęp kolejnych rzędów jest równy dziewięciu średnicom wirnika. Zwykle zaleca się, by ten odstęp wynosił dziesięć średnic, co jednak sprawia, że farma wiatrowa zajmuje spore obszary, rzędu kilku kilometrów kwadratowych.

Najwięcej wysiłku w rozbudowę sieci wiatrowych włożyły Stany Zjednoczone i Dania. W 1986 r. w USA łączna ich zainstalowana moc wynosiła ok. 1,1 GW, co nieznacznie przekracza 0,15% mocy wszystkich elektrowni w tym kraju. Z tych nowych źródeł energii 98% przypadało na jeden stan — Kalifornię. Budowano je na rozległych górskich przełęczach, gdzie tworzą się „korytarze wiatrów" wiejących z Pacyfiku i osiągających latem znaczną średnią prędkość rzędu 10...12 m/s.

Moc wytwarzana przez silnik wiatrowy zależy od prędkości wiatru (teoretycznie od jej sześcianu). Silniki te uruchamia się wówczas, gdy ta prędkość przekracza 4...5 m/s. Wtedy zaczynają one oddawać do sieci moc wzrastającą wraz z prędkością wiatru aż do chwili osiągnięcia tzw. prędkości znamionowej, wynoszącej 10...12 m/s. Przy dalszym wzroście prędkości zmienia się ustawienie łopatek silnika tak, by dawał on stałą moc dostosowaną do mocy znamionowej napędzanego generatora, który w tych warunkach jest całkowicie obciążony w szerokim przedziale prędkości. Przy prędkości wiatru przekraczającej 25...28 m/s, co odpowiada huraganowi o sile wiatru w skali Beauforta ok. 10...11, silniki wyłącza się, by uniknąć uszkodzenia ich konstrukcji. Dlatego też elektrownie wiatrowe buduje się niemal wyłącznie na obszarach występowania częstych i silnych wiatrów, przede wszystkim na wybrzeżach mórz i oceanów.

Wiatr jest zjawiskiem przypadkowym, na ogół nie wieje w określonych godzinach i ze stałą siłą. Elektrownie wiatrowe generują energię elektryczną nie wtedy, kiedy jest potrzebna, ale wtedy, kiedy wieje wiatr. Nie dostosowują się więc do popytu. Dlatego ich obecność nie ma wpływu na problemy budowy wielkich elektrowni węglowych, jądrowych lub wodnych. Liczba i moc potrzebnych elektrowni zależy bowiem nie tyle od przeciętnego zużycia energii, ale od szczytowego zapotrzebowania na moc. Energetyka musi zapewnić w każdej chwili dostawę wymaganej przez odbiorców wartości mocy bez względu na siłę wiatru, a nawet jego obecność. Tak więc elektrownie wiatrowe nie dadzą żadnych oszczędności inwestycyjnych, chyba że kiedyś w przyszłości, gdy rozwiąże się problem długotrwałego i taniego magazynowania energii elektrycznej.

Obecnie główne zadanie elektrowni wiatrowych współpracujących z siecią widzi się w zmniejszeniu zużycia paliwa. Chce się z nich uzyskać jak najwięcej energii przy jednoczesnej dobrej współpracy z miejscowym systemem energetycznym. Przy takich losowo generujących energię źródłach ich moc może najwyżej stanowić część całego współpracującego systemu energetycznego. Ten udział nazywa się penetracją elektrowni wiatrowych w dany system energetyczny. Zależy on np. od tzw. rezerwy wirującej systemu, tzn. sumy nie wykorzystanych jeszcze mocy w generatorach już pracujących.

Największe i najszybsze zmiany pracy silników wiatrowych występują wówczas, gdy przez farmę wiatrową przechodzi czoło burzy. Prędkość wiatru przed tym czołem jest na ogół mniejsza niż 4 m/s, a więc początkowo silniki nie pracują. Potem, w miarę jak czoło burzy mija kolejne rzędy silników, co kilka minut następują skoki generowanej mocy. Podobne zjawisko ma miejsce wówczas, gdy prędkość wiatru osiąga nadmierne wartości i rzędami następuje wyłączanie silników. System energetyczny musi podołać tym dość szybkim skokom zasilania. Im większa jest penetracja elektrowni wiatrowych, tym większa musi być rezerwa energetyczna. Pogarsza to sprawność pracy elektrowni konwencjonalnych, których generatory pacują niedociążone, i zwiększa koszty eksploatacji. Z dotychczasowych prób i obliczeń wynika, że penetracja mniejsza niż 5% nie sprawia kłopotów, natomiast większa niż 15% powoduje już nadmierne zaburzenia. System energetyczny TVA (Tennessee Valley Authority) w Stanach Zjednoczonych o mocy zainstalowanej 28 300 MW i przeciętnej rezerwie wirującej 1700 MW przy penetracji 15% wykazywałby wahania dostaw mocy z elektrowni wiatrowych wynoszące — w niekorzystnych warunkach — prawie 3000 MW.

Są też inne kłopoty związane z elektrowniami wiatrowymi. Ich koszty inwestycyjne przypadające na jednostkę mocy są ok. 4 razy większe niż koszty zwykłych elektrowni węglowych. Niewiele wiadomo o trwałości silników wiatrowych, których łopatki są przecież narażone na nieustannie zmieniające się naprężenia. Elektrownie wiatrowe są źródłem tzw. składowych harmonicznych mających zły wpływ na pracę sieci i zwiększających straty zasilanych przez nią elementów (zwłaszcza silników elektrycznych), są też poważnymi odbiornikami tzw. mocy biernej, przez co pogarszają sprawność sieci. Wymagają skomplikowanych i kosztownych urządzeń regulujących oraz układów elektronicznych zapewniających, że będą źródłami napięcia o stałej częstotliwości (co jest warunkiem współpracy z siecią). Mają też wiele innych mniejszych wad trudnych do usunięcia. Wszystko to sprawia, że w środowiskach technicznych mówi się o nich z coraz mniejszym entuzjazmem.

Twarze z przyszłości

Aby zobaczyć czyjąś twarz za ileś lat, nie potrzeba wehikułu czasu. Czego potrzeba i jakie to ma znaczenie, dowiadujemy się z ciekawego artykułu w tygodniku

NEWSWEEK

W 1985 r. Janet Hicks zupełnie nie wiedziała, jak wyglądają jej dwie córeczki, uprowadzone przez ojca w 1977 r., gdy miały 5 i 7 lat. Nie spotkali ich nigdy Scott Barrows ani Lewis Sadler, a jednak na podstawie starych fotografii i swojej wiedzy o tym, jak zmieniają się twarze, ci dwaj ilustratorzy medyczni opracowali domniemane portrety nastoletnich dziewczynek. Pewnego wieczoru pokazano je w telewizji. Już w ciągu 10 minut po tym rozdzwoniły się telefony. Rozpoznali dziewczynki zarówno nauczyciele, jak i sąsiedzi z miejscowości Kettering w Ohio, gdzie mieszkały pod nazwiskiem Cathy i Debbi Russo. Następnego ranka dziewczynki były już pod opieką policji, a ich ojciec Philip Cafuso — aresztowany.

Barrows i Sadler szlifowali swe umiejętności przez lata pracy w laboratorium na uniwersytecie stanu Illinois w Chicago, gdzie obaj wyczaro







wali już podobizny 81 zaginionych dzieci, z których 29 odnalazło się. Niestety, technika ta, niesłychanie żmudna, pozwoliła pomóc zaledwie garstce dzieci, a liczbę zaginionych szacuje się w USA na 60 000 rocznie. Dotychczas każdy portret wymagał od artysty spędzenia ok. 20 pracowitych godzin z linijką, ołówkiem i przezroczystymi kalkami.

Ostatnie miesiące przyniosły jednak radykalny postęp. Ilustratorzy bowiem opracowali system komputerowy, który na podstawie fotografii w ciągu paru minut tworzy przekształconą, „postarzoną" o odpowiednią liczbę lat podobiznę. Ten „magiczny" proces jest możliwy dzięki znajomości przeobrażeń, jakie zachodzą w kośćcu twarzy przez całe dzieciństwo. Barrows i Sadler wyliczyli średnie zmiany dla każdego z 39 wymiarów twarzy, takich jak długość nosa, szerokość ust i rozstaw oczu. Stwierdzili oni, że np. odległość od garbu nosa do podstawy podbródka powiększa się przeciętnie o 12% pomiędzy 6 a 13 rokiem życia. Cała sztuka polega na zastosowaniu tych ogólnych prawideł do konkretnych twarzy.

Wielką zaletą nowego systemu komputerowego jest to, że automatyzuje on podstawowe prace. Na wstępie, za pomocą laserowego skanera tworzona jest kopia fotografii. Z kolei komputer przetwarza ją na wersję cyfrową, która zostaje wyświetlona na ekranie monitora razem z listą 39 niezbędnych wymiarów. Operator dostarcza je zaznaczając po prostu piórem świetlnym odpowiednie punkty na ekranowym portrecie. Wtedy komputer rozbija obraz na 100 fragmentów i dla każdego z nich stosuje ustalone reguły wzrastania.

Metoda ta jest nie tylko szybka, lecz i elastyczna. Nie ma ograniczeń w liczbie dodawanych lat. Ponieważ struktura kostna niewiele się zmienia w dorosłym życiu, przemiana 25-latki w 85-letnią staruszkę wymaga jedynie uwzględnienia zwiotczenia skóry i mięśni oraz zmiany w uzębieniu i włosach. System może zresztą działać i w przeciwnym kierunku odmładzając fizjonomię, jest także wyczulony na różnice między mężczyznami a kobietami, nie rejestruje natomiast jeszcze różnic rasowych. Wiele cech, takich jak szerokość nosa i kształt czaszki, istotnie zmienia się w zależności od rasy.

Barrows i Sadler opierali się w swoich badaniach na danych zebranych w czasie badań dzieci w stanie Iowa, ich system sprawdza się najlepiej dla rasy kaukaskiej. Mają oni jednak nadzieję, że w najbliższym czasie zbiorą dostateczną liczbę danych epirycznych o rasie czarnej. Dzieci murzyńskie stanowią bowiem prawie połowę wszystkich zaginionych maluchów. John Rabun z Krajowego Centrum ds. Dzieci Zaginionych i Wykorzystywanych liczy na znaczący wzrost liczby odnajdowanych dzięki tej metodzie dzieci. Iskierka nadziei pojawiła się też u rodziców zaginionej w 1983 r. czteroletniej wówczas Nyleen Marshall, której postarzoną odpowiednio podobiznę stworzyli ostatnio Barrows z Sadlerem. Oprócz próśb zrozpaczonych rodziców zdarzają się też życzenia błahe czy wręcz humorystyczne, jak np., aby przedstawić wygląd Johna Kennedy'ego i Marylin Monroe w podeszłym wieku lub dwuletniego syna, gdy będzie dorosły.

Barrows przewiduje, że niedługi jest czas, kiedy będziemy mogli zaspokoić naszą ciekawość i spełnić tego typu zachcianki przy pomocy domowego komputera. **(ar)**

Gondole

Gondole są nie tylko łodziami, lecz i częścią mitu składającego się na sławę Wenecji. Paradoksalnie, słowo oznaczające owe, nigdzie indziej poza Wenecją nie spotykane, stateczki nie jest lokalnego pochodzenia. Słowo gondola pochodzi prawdopodobnie z języka greckiego: konkula — mała muszla lub khontilas — mała barka. Wiele ciekawych faktów o gondolach przynosi, wydawany przez Unesco, miesięcznik

Le Courrier



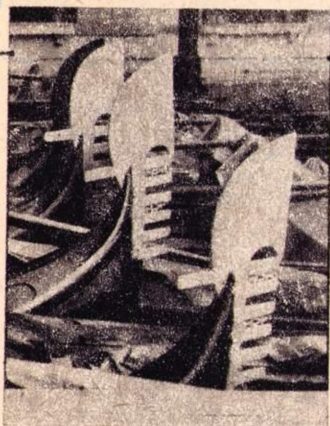
Pierwszą wzmiankę o weneckiej gondoli znaleziono w zapiskach z 1094 r., w których doża Vito Falier przyznaje niektórym mieszkańcom laguny prawo do budowy takich łodzi. W ciągu wieków konstrukcja gondoli zmieniała się, a jej dzisiejszy kształt jest efektem licznych modyfikacji i ulepszeń. Zmiany te w pewnym stopniu odzwierciedlały przemiany, jakie zachodziły w społeczeństwie weneckim.

Wenecja powstała w wyniku połączenia się kilku niewielkich osiedli położonych wokół laguny. W miarę jak wzrastała liczba mieszkańców, pogłębiano stare i budowano nowe kanały. Ich sieć przybrała wkrótce formę labiryntu, którą Le Corbsier porównał do układu krwionośnego w organizmie ludzkim. Ten szczególny sposób rozbudowy miasta wykluczał posługiwanie się transportem drogowym, wymagał znalezienia innych środków. Gondole doskonale nadawały się do tej roli.

Gondole słyną ze swoich smukłych kształtów. Zostały skonstruowane tak, by mogły osiągać dużą prędkość. Mają płaskie dna i niewielkie zanurzenie, doskonale nadają się więc do warunków, jakie istnieją w lagunie weneckiej i kanałach, które nie są zbyt głębokie. Najstarszy zachowany plan budowy gondoli pochodzi z 1555 r. i na jego podstawie można się przekonać, że już pięć wieków temu ten statek był bardzo wysmukły. Z upływem lat ta tendencja jeszcze się pogłębiała. Typowa gondola ma długość 10,87 m i tylko 1,42 m szerokości, tzn. proporcje są jak 7,7 do 1.

Nie zapominajmy, że był to stateczek przeznaczony do transportu podróżnych. Chodziło o to, by zmieścić jak największą liczbę osób i dlatego gondolierzy znaleźli sobie miejsce na specjalnej żerdce na rufie łodzi. Ta szczególna pozycja wioślarza pozwoliła na wprowadzanie pewnych innowacji, charakterystycznych dla gondoli. Pierwszą z nich jest długie wiosło wyciosane z pnia bukowego. Jego długość wynosi 4,2 m, a masa nie większa niż 4,3 kg. Kierowanie tego rodzaju pędnikiem wymaga sporo siły i zręczności, ale wioślarz dysponuje wyjątkowo skuteczną dźwignią. Konsekwencją pionowej pozycji wiosła była następna innowacja, specjalna dulka nazywana widelcem (forcola), wyciosana z drzewa orzechowego. Jej forma przypomina zabawnie wykrzywiony szczep winny. Ten kawałek wyrzeźbio-

HT wrzesień—październik 1989



nego drzewa jest bardzo funkcjonalny, ponieważ przemieszczając wiosło z jednego karbu do drugiego gondolier może regulować prędkość łodzi.

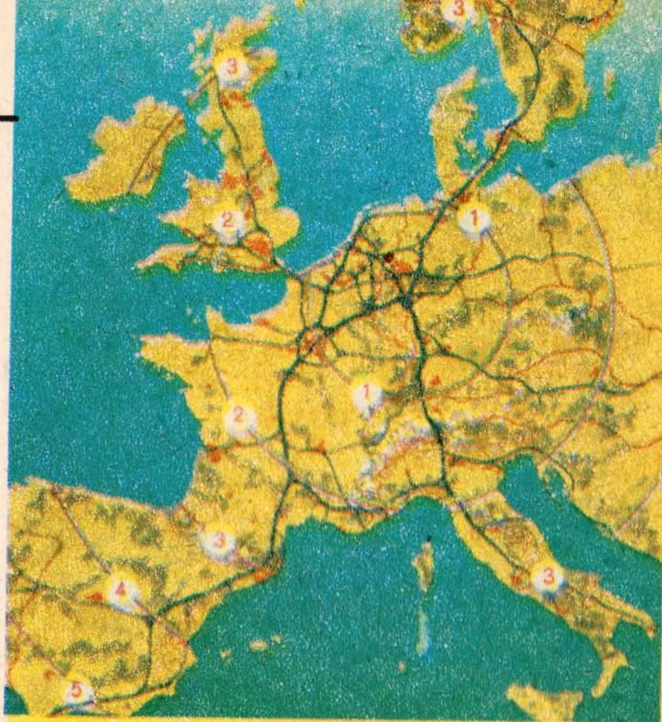
Żeby zrównoważyć masę wioślarza stojącego na rufie pojawił się na dziobie il ferro — spory kawał metalu, którego sześć poziomych ząbów symbolizuje historyczne dzielnice Wenecji, a czub, który je podtrzymuje, powinien przypominać ceremonialną fryzurę dożów. Wszystkie te zmiany zostały wprowadzone do końca XVI w. Problemy zaczęła stwarzać masa coraz to dłuższych łodzi. Konstruktorzy dążyli więc do podniesienia tak rufy, jak i dziobu, żeby zmniejszyć powierzchnię dotykającą wody. Obecnie jedynie ok. 3/5 powierzchni centralnej ma kontakt z wodą. Forma gondoli ewoluowała aż do XX w., by osiągnąć kształt doskonały.

Mniej więcej od XVII w., po upadku Wenecji, kiedy większość szlachty weneckiej znacznie zubożała, zaczęła zanikać kosztowniejsza forma gondoli z dwoma wioślarzami, na korzyść łodzi z jednym gondolierem. W trakcie wiosłowania gondolier wychyla się maksymalnie na lewą burtę, żeby wywrzeć jak największą siłę na wiosło umieszczone w forcoli na prawej burcie. W celu zlikwidowania nierównowagi już od XV w. nauczono się obciążać dziób od strony prawej burty. Jeżeli gondola jest pusta, przechyla się na prawo, natomiast odzyskuje równowagę w momencie, gdy gondolier przystępuje do pracy. Ponieważ wiosło jest przymocowane do prawej burty, trzeba je było w specjalny sposób wymodelować na kształt litery J, żeby uniknąć bezustannego skręcania na lewo. Pod koniec XIX w. powstał nowy kształt dziobu gondoli, nieznacznie skrzywiony w lewo.

Brak równowagi i asymetria budowy nie zmieniają faktu, że gondole poruszają się z niesłychaną gracją i są bardzo szybkie. Dobrze wytrenowany gondolier może łodzią z pełnym obciążeniem do 1200 kg osiągać prędkość rzędu 3 węzłów. Znawcy zagadnienia porównując osiąganą prędkość i wkładaną energię twierdzą, że jest to najsprawniejsza jednostka pływająca świata. Mimo tej niewątpliwej zalety sława gondoli nie byłaby tak duża, gdyby nie... gondolierzy. Według kroniki z 1493 r. pierwszymi gondolierami byli czarni niewolnicy. Potwierdza to znany obraz Carpaccio. Z biegiem lat gondolierzy utworzyli prawdziwy, dość zamknięty klan. Pod koniec XV w. w Wenecji było od 15 do 30 tys. gondolierów. W pewnych okresach oni i ich rodziny stanowili ok. 1/4 mieszkańców miasta. Dziś nie ma ich więcej jak 400.

Gondolierzy mają swój własny żargon zawodowy, w którym mieszają się zwroty z dialektu weneckiego ze słowami hiszpańskimi czy arabskimi. Znaczną część tego słownika stanowią określenia 280 drewnianych części gondoli, a także wiele jest tam zwrotów związanych samym zawodem gondoliera. Ten język jest kompletnie niezrozumiały dla innych, nawet dla włoskich konstruktorów łodzi, ale współczesny gondolier nie ma żadnych problemów ze zrozumieniem notatek zrobionych przez kolegę z 1555 r.

Liczba gondolierów i gondoli od początku tego wieku zmniejsza się. Zawód jest na tyle nieatrakcyjny, że nie jest już zaszczytem odziedziczenie stanowiska gondoliera. Pod egidą Unesco postanowiono odrestaurować ostatnie stocznie w San Trovaso, w których budowano gondole. Nie ulega jednak kwestii, że rola gondoli jako środków transportu upada, pozostają dekoracją i atrakcją turystyczną. Sami Wenecjanie dość rzadko korzystają z gondoli, jedynie na szczególnie uroczyste okazje, jak np. śluby czy pogrzeby. Dominację gondoli na kanałach Wenecji złamało vaporetto. **(em)**



Punkty na kolejnych okręgach są do osiągnięcia po godzinie jazdy autostradą

Napowietrzna trasa szybkiego ruchu

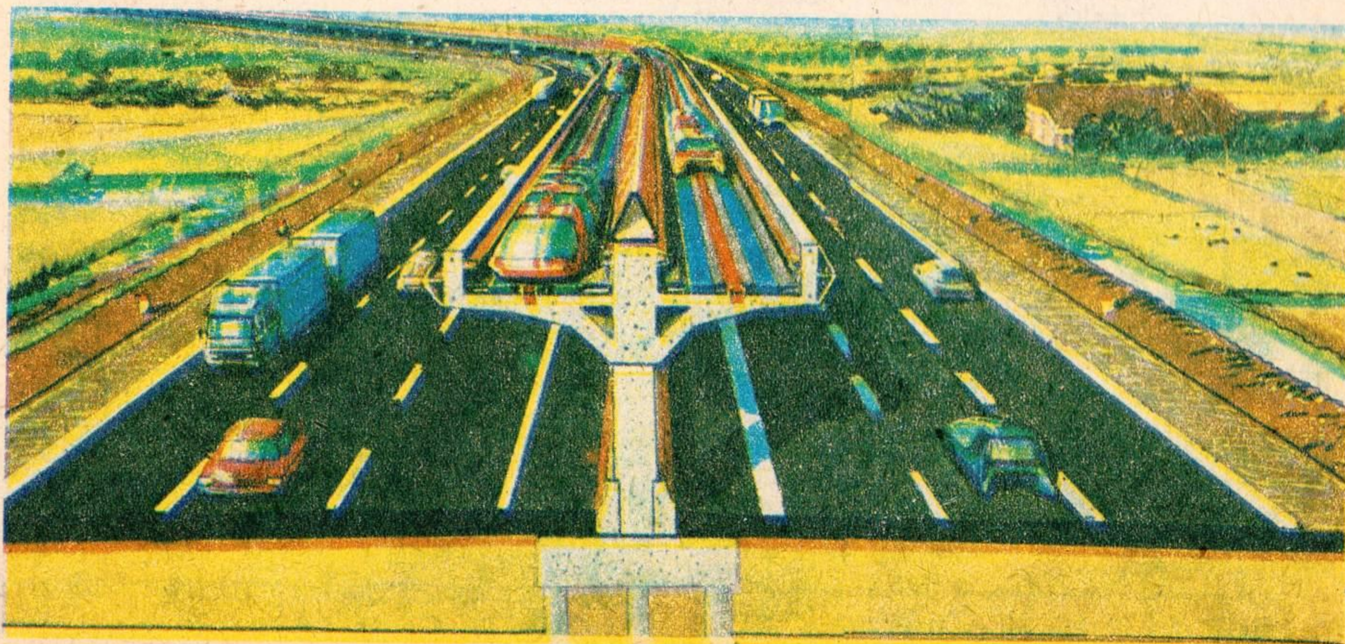
Po rozbudowaniu na głównych autostradach europejskich dodatkowego napowietrznego pasa szybkiego ruchu, stanie się możliwe dotarcie samochodem z Düsseldorfu do Paryża zaledwie w godzinę. Wizję błyskawicznej i bezpiecznej podróży, bez korków i spalin, roztacza przed nami Georg Francken w zachodnioniemieckim miesięczniku

hobby

Rudolf Das, holenderski konstruktor, twórca pierwszych szkiców High Speed Autobahn (HSA), tak widzi podróż w przyszłości: szybkościomierz wskazuje 300 km/h, ale kierowca rozparty w fotelu spokojnie czyta gazetę. Przed stacją węzłową w Kolonii samochód automatycznie i delikatnie wytraca prędkość. Komputer sygnalizuje, że kierowca powinien przejąć sterowanie pojazdem. Na stacji samochód odłącza się od reszty zestawu, z którym wyruszył przed godziną z Paryża. Z linearno-magnetycznego napęd zmienia się na elektryczny. Cicho i bez obłoku spalin pojazd podąża zwykłą drogą dojazdową do miasta.

W ten sposób w 2030 r. samochody o 144-letniej historii mają stać się na trasach europejskich konkurencją dla samolotów.

Słupy, wynoszące nową jezdnię na wysokość 5 m, będą ustawione na pasie rozdzielającym oba kierunki jazdy konwencjonalnej autostrady. Konstrukcja ta zapobiegnie pochłanianiu kolejnych pasów ziemi na potrzeby komunikacyjne. Jednak problemów



czekających jeszcze na rozwiązanie nie brakuje: jednym z głównych jest olbrzymie zapotrzebowanie na energię, które będzie można pokryć chyba tylko przy wykorzystaniu reaktorów atomowych. Następnym kłopotem są mosty uniemożliwiające podniesienie toru jazdy. Wyjście stanowiłyby wykopy, ale i tak nie na wszystkich autostradach da się nadbudować drugi poziom do szybkiej jazdy, m.in. ze względu na zbyt ostre zakręty; zresztą planuje się przebudowę tylko tych autostrad, które łączą wielkie centra europejskie. Główne magistrale poprowadzi się między Amsterdamem, Brukselą, Paryżem i Madrytem oraz Kopenhagą, Düsseldorfem i Rzymem. Umożliwią one sprawny ruch pasażerski, a tym samym większą swobodę w wyborze miejsca pracy.

Zmianom ulegną również same pojazdy. Do zwężonego przodu będzie dopasowane kształtem wcięcie w tylnej części, służące łączeniu aut w kolumny. Po bokach umieszczone będą duże magnesy unoszące pojazd, a schowane koła, przy zjeździe na normalną szosę, wrócą na swoje zwykłe miejsce. Rozlokowane co 50 km stacje umożliwią zjazd lub wjazd na magistralę. Pojazdy przemierzające dłuższe odcinki, łączone po 100, będą osiągały prędkość do 300 km/h. Zestawienie konwoju i nadzór w czasie jazdy zostanie całkowicie zautomatyzowany. Kierowca po podaniu stacji docelowej, za pomocą komputera umieszczonego w desce rozdzielczej, staje się zwykłym pasażerem.

Stworzone zostaną połączenia autostrady napowietrznej z promami i portami lotniczymi. Zwiększy to na pewno atrakcyjność takiego sposobu podróżowania. HSA jest jednocześnie szansą dla lasów ginących od spalin — szansą tym realniejszą, że plan budowy napowietrznych magistrali włączony został do europejskiego programu rozwoju Eureka. **(Cz. W.)**

Węzeł komunikacyjny łączący port, lotnisko i autostradę



Trafić w srebrną papugę

Kusza — ta groźna broń średniowieczna, przeżywa obecnie swój renesans. Teraz służy jednak tylko do bicia rekordów sportowych. Pokazowe zmagania kuszników znalazły się w programie Olimpiady w Seulu. Sport ten ma licznych zwolenników w Estonii, o czym dowiedzieliśmy się z miesięcznika

спутник



Srebrna papuga przechowywana w Muzeum Sztuki w Tallinie liczy sobie co najmniej 500 lat. Był to znak króla strzelców (podobnie jak kurek stanowił powszechnie w Europie znak króla kurkowego). Historycy mówią, że w średniowiecznym Tallinie sztukę strzelania z kuszy mieli opanowaną wszyscy mężczyźni i chłopcy. Na zawodach strzelano do drewnianej papugi umocowanej na szczycie masztu. Zwycięzcą został ten, komu udało się zrzucić ją na ziemię.

Do odrodzenia się tych tradycji przyczynił się w głównej mierze Ejnar Tippo — starszy inżynier w Tallińskim Instytucie Projektowania. Długo tail on przed wszystkimi swoje urzeczenie kuszą — bał się śmieszności. Dopiero niedawno o jego pasji stało się głośno w telewizji i prasie. Piętnaście lat temu Ejnar wraz z siedemnastoma energicznymi kolegami, pracując wieczorami i w święta, wybudowali własnymi siłami dom dla swoich rodzin. Na dachu z betonowym zabezpieczeniem zorganizowali plac sportowy i basen dla dzieci. I tam, na dachu, gdy nie było świadków, Tippo wypuścił pierwsze strzały ze swej samodzielnie wykonanej kuszy.

Dawne stalowe kusze były bardzo ciężkie — nie każdy byłby w stanie je podnieść! Konstruując własną kuszę Ejnar Tippo korzystał częściowo z literatury, jednak zastosował też wiele całkiem nowych, własnych rozwiązań. Praca wymagała ogromnej cierpliwości, dokładnych wyliczeń, a także filigranowego wykończenia detali. Konstruktor wypróbował różne metale, laminat szklano-epoksydowy, cięciwę splatał z dakronu i specjalnych nici. Zbudował w końcu kuszę lekką, o sile napinania łuku do 420 N. Taka kusza jest tańsza, a cięciwę można w niej naciągać ręcznie, bez żadnych dodatkowych urządzeń.

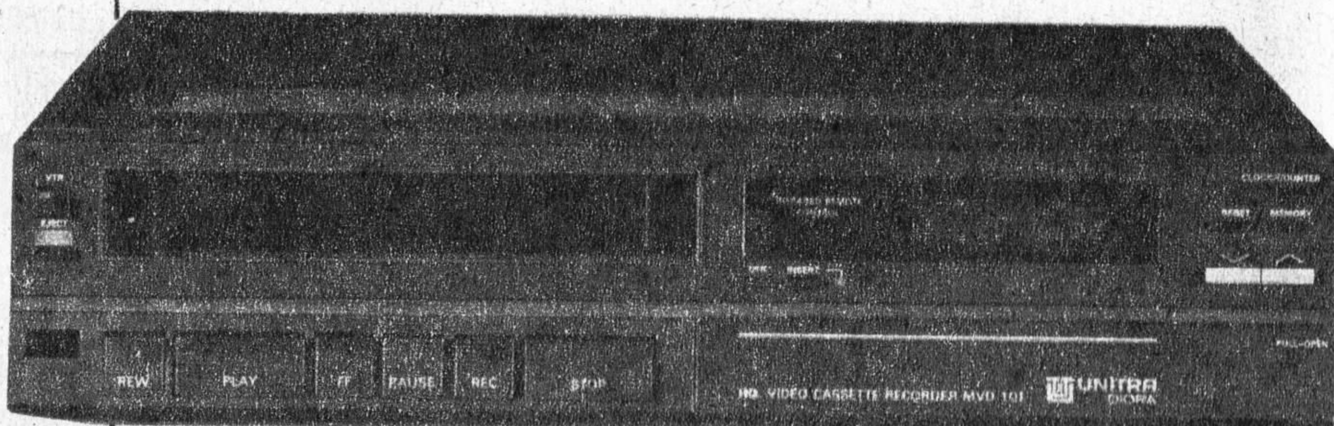
Jednak Międzynarodowy Związek Kuszniczy, założony w 1956 r., uznawał początkowo jedynie kusze ciężkie, o sile napinania do 1,8 kN. Także zawody międzynarodowe, z których pierwsze miały miejsce w Finlandii, w 1982 r., prowadzono pierwotnie tylko w tej klasie. Ale już w 1983 r. zaakceptowano i lżejsze kusze.

Ejnar Tippo jako uznany specjalista w tej dziedzinie został członkiem komisji technicznej Międzynarodowego Związku Kuszniczego. Teraz, aby spopularyzować ukochaną dyscyplinę sportu we własnym kraju, wykonał specjalny manewr „oskrzydlający". Zaczął zajmować się łucznictwem. Stał się mistrzem tego sportu i wybrano go członkiem prezydium Republikańskiej Federacji Sportu Łuczniczego. Wtedy przyczynił się do stworzenia przy federacji sekcji kuszy, po czym został jej prezesem. Kusznicy i łucznicy mają zresztą wiele wspólnego. Wykorzystują taką samą tarczę o średnicy 60 cm. Ich międzynarodowe zawody zawierają w programie strzelanie na trzech dystansach — 65, 50 i 35 m. W każdej z dziewięciu serii oddaje się po trzy strzały. Tippo martwi się, że obecnie radzieccy kusznicy, po obiecującym starcie Ulwi Aar i Merike Sikkelmiaie w pierwszych mistrzostwach, nie biorą udziału w zawodach międzynarodowych, co nie daje im bodźca do wytężonego treningu. Jednak najważniejszą sprawą nie są medale, lecz rozwój sportu w całym kraju (mistrzostwa republiki odbywają się od 1977 r.). Zainteresowanie jest duże, o czym świadczą liczne listy, jakie dostaje Tippo z różnych stron Związku Radzieckiego. Przeważają tam prośby o rysunki i dane techniczne kuszy.

Na razie kusza kosztuje około 500 rubli, bo w przeważającej części wykonanie jej wymaga ręcznej pracy, a zwłaszcza drogi jest celownik. Co innego, gdyby podjęto produkcję kusz na skalę przemysłową.

Ejnar Tippo przesłał komplet opracowanych przez siebie planów do fabryki i czeka... Wierzy jednak w przyszłość tego sportu, który rozwija siłę, wytrzymałość i opanowanie — cechy niesłychanie użyteczne i w innych dziedzinach życia. Ponadto sport ten może być uprawiany niemal przez całe życie. **(ar)**





1. Standardowy magnetowid Diora MVDIOI — prototyp był kolejny raz wystawiany na MTP'89 z zapowiedzią szybkiego podjęcia seryjnej produkcji. Mechanizm bazuje na precyzyjnym odlewie aluminiowym, dwie głowice wizyjne, standard TV OIRT 625 linii/50 obrazów, PAL/-SECAM

Elektronika

Walka o rynek wideo

Andrzej Zaczek

Ostatnie dwa lata osłabiły tempo światowej produkcji magnetowidów. W wielu krajach popyt na magnetowidy standardowe ma już w dużej części charakter restytucyjny. W tej sytuacji producenci magnetowidów konkurujący na rynkach krajów wysoko rozwiniętych, a także na nowych rynkach, szukają sposobów przyciągania nowych klientów lub zachęcania ich do zakupu nowego modelu. Wolniejsze niż początkowo przypuszczano wejście do seryjnej produkcji modeli standardu Super VHS spowodowało konieczność zmiany planów sprzedaży wielkich firm japońskich i południowokoreańskich. Wydaje się, że jeszcze przez jakiś czas podstawowym magnetowidem eksploatowanym w domu będzie standardowy VHS. Będzie to jednak inny magnetowid niż te, które oferowano klientom jeszcze rok czy dwa lata temu. Do grupy sprzętu określanego jako tani czy standardowy wkraczają rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne, które jeszcze niedawno były spotykane tylko w drogich konstrukcjach profesjonalnych i półprofesjonalnych. Zmienia się także pojęcie „długowiecznej" eksploatacji magnetowidu.

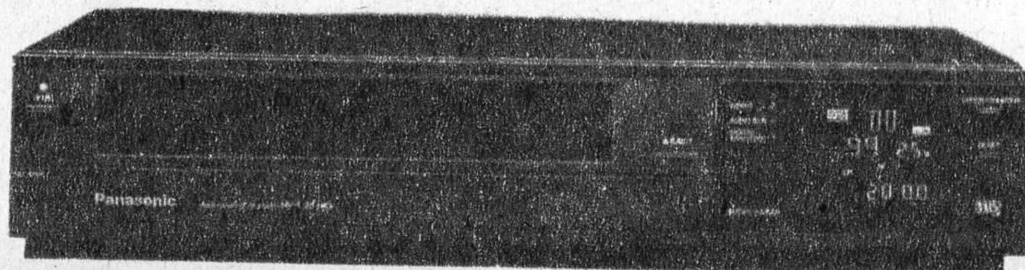
Najczęstszą przyczyną pogorszenia się jakości zapisu i odczytu po kilkuset godzinach eksploatacji magnetowidu było zużycie zespołu bębna wizyjnego z zamontowanymi na nim głowicami wizyjnymi. Jakość tego zespołu magnetowidu polepszała się od wielu lat, ale dopiero przeniesienie do produkcji cywilnej technologii zastrzeżonych dotychczas dla programów kosmicznych i wojskowych pozwoliło radykalnie zmienić sytuację. Jednym z najciekawszych rozwiązań zaprezentowanych przez japońską firmę Sharp, która w tym roku postanowiła zainteresować się rynkiem polskim, jest technologia pokrywania zespołu bębna cienką warstwą tytanu. Technologia, pilnie przez firmę strzeżona, jest owocem współpracy z firmą TDK, u nas znaną z produkcji kaset magnetofonowych i magnetowidowych. Pokrycie elementów stykających się z taśmą magnetyczną warstwą bardzo twardego metalu pozwoliło tak radykalnie zwiększyć odporność bębna na ścieranie, że jeden zespół będzie wystarczał na cały czas eksploatacji magnetowidu. Zewnętrznie nowy zespół bębna można odróżnić po kolorze — jest jasnozłocisty. Dużo mówi się ostatnio o możliwości wykorzystania do budowy elementów toru taśmy w magnetowidzie kompozytowych materiałów ceramicznych nowej generacji.

Podstawowe parametry standardowych magnetowidów produkowanych przez najlepszych wytwórców są takie same lub tylko nieznacznie się różnią. Elementem przetargowym jest jakość działania sieci serwisowych i sieci sprzedaży oraz udogodnienia obsługowe oferowane bez znaczącego zwiększenia ceny sprzedaży. Wprowadzenie w ciągu ostatnich kilkunastu miesięcy do produkcji seryjnej specjalizowanych cyfrowych układów scalonych kierujących pracą mechanizmu magnetowidowego oraz pozwalających na cyfrowe przetwarzanie sygnału wizyjnego pozwoliło poprawić jakość obrazu oraz wprowadzić wiele udogodnień obsługowych i opcji użytkowych. Typowym rozwiązaniem stają się sterowane cyfrowo układy regulacji napędu bębna wizyjnego i całego toru przesuwu taśmy, cyfrowe układy wspomagające przeglądanie obrazów w zwolnionym lub przyspieszonym tempie oraz odtwarzanie nieruchomych obrazów. Także w magnetowidach tańszych istnieje możliwość wysokiej jakości montażu sygnałów wizyjnych oraz dubbingowania dźwięku.

Cyfrowe układy sterujące pozwalają uzyskać precyzję regulacji niedostępną w rozwiązaniach klasycznych. Nowym rozwiązaniem są np. 10-bitowe układy sterowania układami wspomagania, skutecznie eliminujące tak charakterystyczne dla starszych generacji magnetowidów drganie obrazu (jitter). Cyfrowe układy automatycznego ustawiania głowic odczytowych względem śladów zapisu magnetycznego na taśmie zapewniają bardzo dobrą wymienność nagrań, tj. możliwość uzyskania wysokiej jakości obrazu odczytywanego z kaset zapisanych za pomocą innego magnetowidu. Nowe konstrukcje pozwalają również na przeglądanie obrazu podczas przewijania taśmy z różną prędkością — przyspieszenie w stosunku do czasu zapisu 2—15 razy przy zachowaniu stabilnego i

2. Magnetowid Panasonic NV-L25EE. Cztery głowice, standard TV: 625 linii/50 obrazów, PAL/SECAM BG, SECAM OIRT, NTSC — tylko odtwarzanie. Standardowa i zmniejszona podwójnie prędkość przesuwu taśmy, sterownik zdalnego sterowania z wbudowanym czytnikiem kodu paskowego, cyfrowe układy kontroli wspomagania i ustawiania głowic odczytowych względem śladów zapisu magnetycznego, rozbudowane możliwości montażu i operowania przyspieszonym i opóźnionym przeglądaniem obrazów, możliwe dubbingowanie. Mechanizm bazujący na precyzyjnym aluminiowym odlewie ciśnieniowym, nowy mechanizm bezpośredniego napędu bębna z głowicami wizyjnymi, automatyczne przewijanie taśmy „do początku" po zadziałaniu układu auto stop





wolnego od drgań obrazu. Elektroniczne liczniki przesuwu taśmy wyposażone w układy pamięciowe pozwalają wpisać około 20 znaczników ułatwiających odszukanie wybranych fragmentów nagrań. Podczas przewijania taśmy odszukanie wskazanego znacznika powoduje zatrzymanie przesuwu, powolne cofnięcie do odszukiwanego miejsca na taśmie i włączenie funkcji odtwarzanie. Z zapowiedzi producentów układów scalonych można wywnioskować, że w drugiej połowie bieżącego roku na rynku pojawi się zdecydowanie więcej magnetowidów wyposażonych w cyfrowe układy redukcji zakłóceń sygnału wizyjnego. To jeszcze nie będą cyfrowe magnetowidy, ale technika cyfrowa będzie wspomagała nowe generacje konstrukcji analogowych.

Standardowym wyposażeniem magnetowidów staje się sterownik bezprzewodowy sprzęgnięty z czytnikiem kodu paskowego. Wiele wydawnictw zamieszcza program telewizyjny wraz ze stosowną sekwencją kresek, co pozwala na bardzo ułatwione programowanie czasu rejestracji wybranych programów. Nawet gdy nie dysponujemy takimi wydawnictwami, można sobie ułatwić programowanie przy wykorzystaniu dołączonego do magnetowidu przewodnika zawierającego zbiory znaków kodowych odpowiadających różnym liczbom i oznaczeniom. Zamiast pracowitego wstukiwania klawiszy programatora można przesunąć czytnik nad odpowiednimi oznaczeniami tablicy-przewodnika i wysłać sygnał do odbiornika układu zdalnego sterowania magnetowidu. Prawie wszystkie magnetowidy wyposażone są w nowe generacje tunerów pozwalających na współpracę z systemami naziemnej telewizji antenowej, tunerem satelitarnym i systemami kablowymi — zwykle do 100 kanałów. Są to najczęściej tunery z syntezą napięciową, choć pojawiają się także konstrukcje z syntezą cyfrową. Pojemność programatorów musi być też powiększona, by sprostać wymaganiom użytkowników.

W nowych kostrukcjach widać racjonalizację zestawu opcji użytkowych. Dawniej preferowane hasło maksymalnej uniwersalności i chęć budowania magnetowidów wielosystemowych zostało zastąpiona rozwiązaniami oczekiwanymi przez większość użytkowników. Ci najbardziej wybredni muszą skorzystać ze specjalnych ofert i sprzętu półprofesjonalnego. Przykładem takiego podejścia do konstrukcji jest magnetowid Panasonic NV-L25EE (rys. 2) przystosowany do współpracy ze wszystkimi standardami telewizyjnymi wykorzystywanymi w Europie oraz do odtwarzania kaset zapisanych w NTSC przy wykorzystaniu europejskich odbiorników telewizyjnych. Co prawda, przy odtwarzaniu kaset zapisanych według standardu NTSC na dole i u góry ekranu pojawiają się ciemne pola i czasami należy ręcznie regulować synchronizację pionową w monitorze, to magnetowid zaspokaja podstawowe potrzeby większości użytkowników. Kasety NTSC nie są przecież w Europie podstawowym nośnikiem.

Wiele nowych konstrukcji magnetowidów umożliwia zapisywanie programów ze standardową i zmniejszoną prędkością przesuwu taśmy. Mimo że przy mniejszej prędkości gorsze są parametry gwarantowane przez producentów (część z nich nawet nie definiuje w materiałach reklamowych i instrukcjach obsługi parametrów uzyskiwanych przy pracy ze zmniejszoną prędkością), to wielu użytkowników chce skorzystać z możliwości zarejestrowania na jednej kasecie 480 minut programu. W wielu wypadkach, gdy źródłem sygnału wizyjnego jest telewizja antenowa nadająca programy tak podłej jakości jak TVP lub nie najwyższej jakości kaseta ma to nawet techniczne uzasadnienie.

Jakość kaset sprzedawanych na światowych rynkach ustabilizowała się na wysokim poziomie. Nie widać zdecydowanych liderów ani cudownych wynalazków. Producenci rywalizują przede wszystkim cenami oraz polityką marketingową. Ostatnio oferuje się np. kasety 190 lub nawet 195-minutowe zamiast dotychczasowych 180-minutowych. Niestety, obok renomowanych firm japońskich, europejskiego BASF i firm południowokoreańskich pojawiają się różne firmy i marki handlowe, za którymi stoi tylko chęć oszukania klienta. Napisy Super HG, Professional Quality są często zasłoną dla nędznego produktu i zastanawia, dlaczego na wielu rynkach, także naszym, toleruje się taki stan. Trudno oczywiście myśleć o jakichś działaniach administracyjnych, ale przecież powinny działać organizacje konsumentów i stowarzyszenia użytkowników sprzętu wideo. Niektóre ze źle wykonanych kaset mogą być przyczyną uszkodzenia lub zmniejszenia trwałości magnetowidu.

Od 2—3 lat poważniejszą pozycję na rynku stanowi oferta sprzętu wyższej jakości, szczególnie zestawów magnetowidów montażowych. Wynika to przede wszystkim z rosnącej gwałtownie popularności amatorskiego filmu wideo oraz działalności lokalnych (osiedlowych, sąsiedzkich, gminnych) kablowych sieci telewizyjnych. Zestawy montażowe uzupełniane są bardzo bogatą ofertą różnego rodzaju urządzeń pomocniczych: generatorów efektów specjalnych, korektorów sygnału wizyjnego budowanych jako klasyczne urządzenia analogowe, jak i bardzo rozbudowanych modeli cyfrowych, wzmacniaczy wizyjnych i regeneratorów sygnałów synchronizacji, układów przeciwdziałających wysiłkom producentów fabrycznych kaset z programami wideo chroniących swe produkty przed kopiowaniem.

Polski rynek wideo jest jednym z poważniejszych w Europie. Dominują na nim producenci japońscy i południowokoreańscy. Krajowi zapowiadają realizację programu 2X100 000 sztuk standardowego magnetowidu VHS rocznie. Dotychczas na rynku widać tylko montowane z importowanych części magnetowidy wyprodukowane na Dalekim Wschodzie, a w szkołach pojawił się MTV 100 budowany w ZRK.

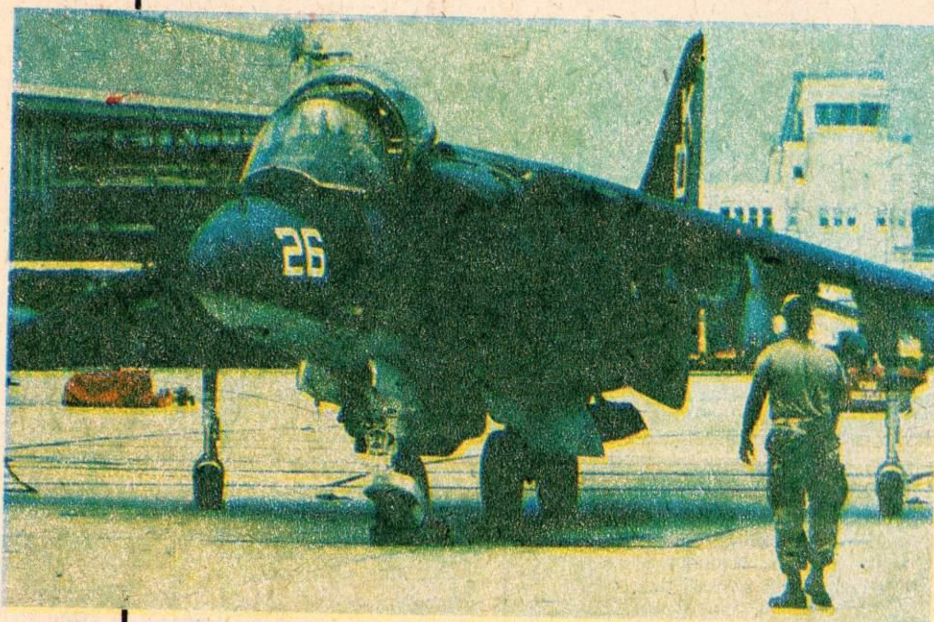
W Poznaniu na 61. MTP'89 można było oglądać poważne starania o wejście na krajowy rynek takich marek jak japoński Sharp i południowokoreański Gold Star. Padały nawet zapowiedzi promocyjnej sprzedaży dużej liczby magnetowidów czterogłowicowych w cenie poniżej 300 dol. **HT**

Europa bez granic

Większość optymistycznych wizji przyszłości pokazuje świat, a przynajmniej całe jego kontynenty, jako jednolite organizmy państwowe. Dla sztucznych podziałów, mimo ich historycznego uzasadnienia trudno znaleźć logiczną podbudowę, twórcy utopii karmią nas więc obrazami Zjednoczonych Stanów Europy i innymi podobnymi tworami. Koncepcja ta pod pewnym względem już od dawna się zrealizowała, niestety, w bardzo przewrotny sposób. Gdy mowa bowiem o zanieczyszczeniach środowiska, zwłaszcza o obecności toksycznych gazów w atmosferze, pojęcie granic ma zupełnie umowne znaczenie. Szczególnie wyraźnie widać to właśnie w zatłoczonej do granic możliwości i wysoko uprzemysłowionej Europie. Państwa i narody są na jej terenie tak ścieśnione, że nie może być mowy o ich oddzielnym traktowaniu. Zanieczyszczenia wędrują wraz z prądami powietrza po całym kontynencie, o lepszej czy gorszej sytuacji decyduje jedynie róża wiatrów. A jednak, choć sprawa jest wspólna, poszczególne kraje w rozmaity sposób traktują problemy ekologiczne. Nawet między przygotowującymi się do gospodarczego zjednoczenia w 1992 r. państwami EWG są zaskakujące różnice programów walki z zanieczyszczeniami. Wśród krajów europejskich są takie, które zrobiły już bardzo wiele i takie, które walczą z zanieczyszczeniami jedynie za pomocą propagandy. Zależy to nie tylko od decyzji politycznych, lecz i od możliwości ekonomicznych oraz warunków lokalnych.

Skrajnym przykładem wpływu przyrody na politykę ekologiczną może być Norwegia. W kraju tym praktycznie nie istnieje trapiący innych problem emisji tlenków siarki. Sprawił to brak zawodowej energetyki — w jej typowej odmianie. Bogactwo rzek i obfitość gór sprawiają, że energia z bardzo licznych elektrowni wodnych nie tylko zaspokaja własne potrzeby Norwegów, lecz i znaczną część zapotrzebowania Szwecji. Dopiero w najbliższych latach planuje się budowę jednego lub dwóch bloków po 600 MW, opalanych praktycznie bezsiarkowym gazem ze złóż Morza Północnego. Odsiarczać trzeba jedynie spaliny z kotłów przemysłowych, gazy z hut aluminium, przemysłu petrochemicznego i siarkowego. Wszystkie te źródła łącznie odpowiadają elektrowni o mocy...1430 MW. Walka o atmosferę bez siarki dla Norwegów oznacza starania dyplomatyczne, gdyż zanieczyszczenia tego rodzaju napływają z innych krajów. Czysta energetyka powoduje natomiast nieco formalne problemy ze związkami azotu. W krajach wysoko rozwiniętych głównym ich źródłem, najtrudniejszym przy tym do opanowania, jest motoryzacja. W Norwegii — bez palenisk elektrowni — źródłem praktycznie jedynym. W tych warunkach trudno zapewnić wymagane konwencjami międzynarodowymi ograniczenie emisji NO_x.

Norwegia uzyskuje swe doskonałe wyniki dzięki warunkom geograficznym. Najpoważniejsze wysiłki gospodarcze podjęto natomiast w RFN. W 1983 r. zaczęły tu obowiązywać nowe przepisy określające normy emisji, pozostawiające właścicielom elektrowni zaledwie 5 lat na dostosowanie zakładów do znacznie sroższych wymagań. Prace mo-



AV-8B Harrier w służbie lotnictwa piechoty morskiej USA

Silniki następców Harriera

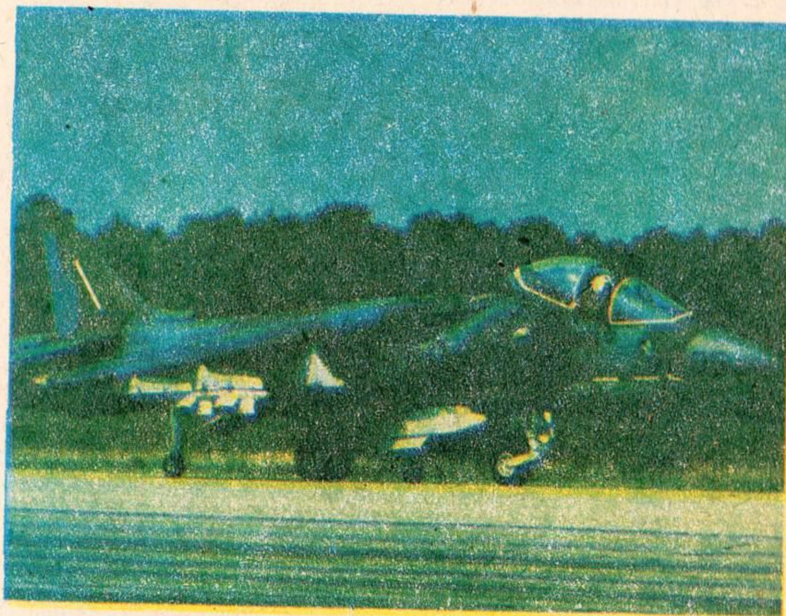
Lotnictwo

Historia Harriera, pierwszego naprawdę udanego samolotu pionowego i krótkiego startu i lądowania trwa już ponad 30 lat. To właśnie w latach 1957—1959 zespół Sydneya Camma w Brytyjskiej wytwórni Hawker Siddeley Aviation, później włączonej do British Aerospace, skonstruował pionowzlot P.1127. Sam płatowiec nie był tu najważniejszy, gdyż niejako „dobudowano" go do specjalnego silnika Pegasus zaprojektowanego w zakładach Bristol przez Stanleya Hookera. Pegasus wyposażony jest w cztery obrotowe dysze: dwie przednie zasilane sprężonym powietrzem i dwie tylne odprowadzające gazy spalinowe zza turbiny niskiego ciśnienia. Dysze ustawione w dół unoszą samolot do góry, a ich płynne przekręcenie do poziomu, za pomocą układu pneumatycznego, umożliwia przejście do normalnego lotu poziomego. Koncepcja pionowzlotu wyposażonego w takie właśnie silniki stała się podstawą do zbudowania kolejnych samolotów: Kastrel i Harrier. Liczne wersje tego drugiego rozwijane są właściwie do dziś. W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych Harriery znalazły się w wyposażeniu brytyjskiego RAF-u i lotnictwa korpusu piechoty morskiej USA. Wersja morska Sea Harrier wraz ze specjalnie zbudowanymi dla tych samolotów lotniskowcami Royal Navy typu Invincible odniosła duże sukcesy jako myśliwce w starciu z argentyńskimi samolotami naddźwiękowymi w wojnie o Falklandy w 1982 r.

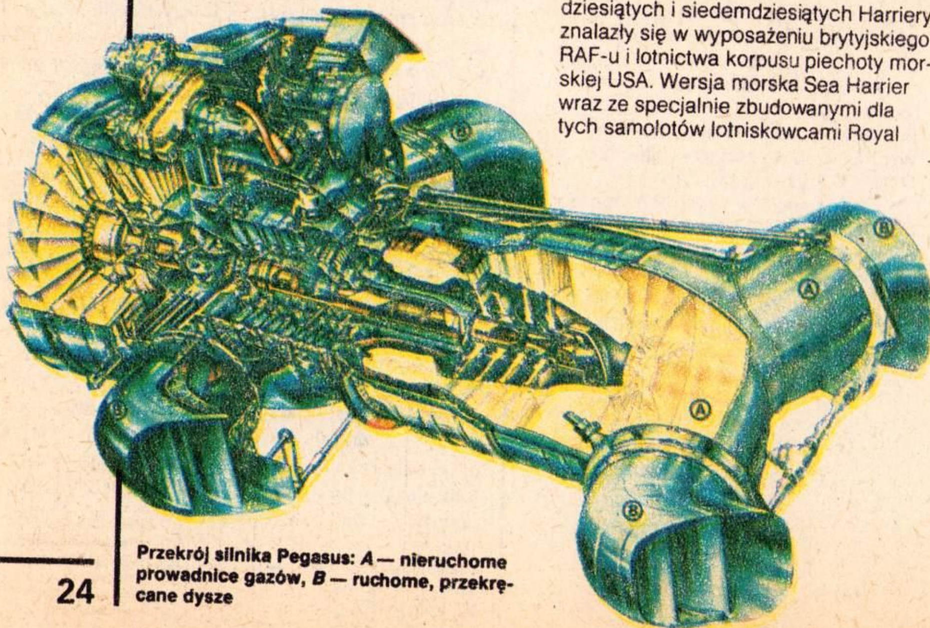
Począwszy od stycznia 1986 r. w Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych trwają prace nad skonstruowaniem silnika dla następców Harriera, mogących rozwijać prędkość naddźwiękową. Zespół specjalistów rozważył cztery różne układy napędowe: silnik z przekręcanymi dyszami, z dodatkowymi kanałem wylotowym, ze wspomaganiem typu eżektorowego i z dwufunkcyjnym wentylatorem. Ta ostatnia koncepcja została wkrótce odrzucona, jako dająca zbyt słabe osiągi w stosunku do możliwości najnowocześniejszych technologii.

Dużą przewagę nad innymi zdobyła propozycja umieszczenia silnika w tylnej części kadłuba (czyli tak jak w klasycznych samolotach myśliwskich) i skierowania części gazów spalinowych lub sprężonego powietrza osobnym przewodem do dyszy umieszczonej z przodu kadłuba. Na drugiej pozycji plasowała się wypróbowana od lat koncepcja silnika z przekręcanymi dyszami. O ile jednak opracowanie silnika z przekręcanymi dyszami jest najprostsze, to ze względu na jego położenie w pobliżu środka masy samolotu rozwiązanie takie ma liczne wady. I tak, trudniej jest osiągnąć lot z prędkością naddźwiękową, mniejsza jest zwrotność samolotu i mniejsza elastyczność w rozmieszczeniu uzbrojenia i paliwa. Silnik z dodatkowym kanałem wylotowym jest trudniejszy w realizacji ze względu na konieczność opracowania nowych technologii, ale daje więcej możliwości przy projektowaniu samego płatowca. Poza tym korzystne jest to, że można zastosować w samolocie jeden lub dwa takie silniki.

Ze strony brytyjskiej badaniem wszystkich koncepcji zajmowały się firmy Rolls-Royce i British Aerospace. W USA McDonnell Douglas i Pratt and Whitney zajęły się silnikami z przekręcanymi dyszami. Silnik z dodatkowym kanałem wylotowym badany był przez wytwórnie Grumman i General Electric. Ta ostatnia wraz z firmą General Dynamics pracowała nad koncepcją silnika ze



Harrier na chwilę przed pionowym startem



Przekrój silnika Pegasus: *A* — nieruchome prowadnice gazów, *B* — ruchome, przekręcane dysze



wspomaganiem eżektorowym. Lockheed z Pratt and Whitney studiowały koncepcję silnika z dwufunkcyjnym wentylatorem, ostatecznie odrzuconą.

W wyniku dotychczasowych prac zbadano przydatność poszczególnych typów silników dla przyszłych naddźwiękowych samolotów pionowego i krótkiego startu i lądowania, określanych jako AV/STOL (Advanced Vertical/Short Take Off and Landing). Warto tu zaznaczyć, że podobne prace prowadzone są niezależnie w ramach programu budowy nowego myśliwca amerykańskiego lotnictwa taktycznego ATF (Advanced Tactical Fighter). Maszyna ta ma być przystosowana do skróconego startu i pionowego lądowania.

Jacek Nowicki
Krzysztof Zięcina

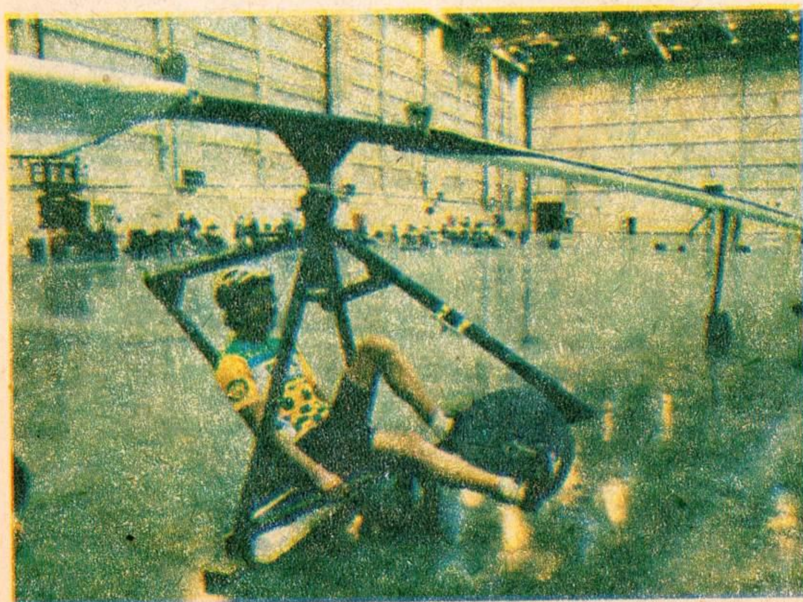
Śmigłowiec — mięśniolot

Grupa studentów z amerykańskiej uczelni California Politechnic State University pracuje nad skonstruowaniem śmigłowca napędzanego siłą mięśni ludzkich. Studenci są członkami Amerykańskiego Stowarzyszenia Śmigłowcowego AHS (American Helicopter Society). W ostatnich latach opracowali oni serię śmigłowców opatrzonych wspólną nazwą Da Vinci. Zaliczyć je można do wiropłatów napędzanych przez człowieka HPR (Human Powered Rotorcraft).

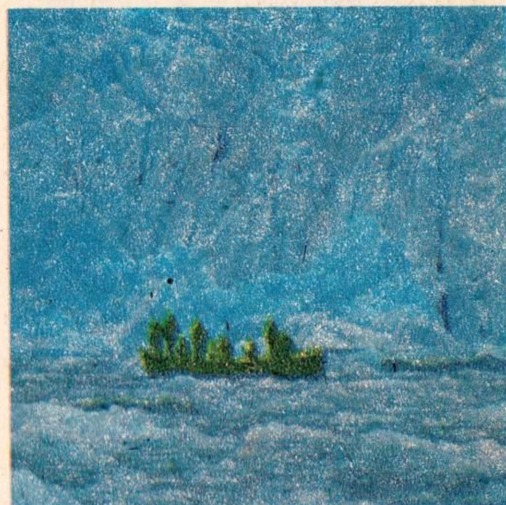
Śmigłowiec Da Vinci II wyposażony został w lekki, dwułopatowy wirnik o średnicy 30,48 m, wykonany z kompozytów. Na końcówkach jego łopat zainstalowano śmigła, które obracając się z prędkością ok. 550 obr./min. wywołują obrót wirnika głównego z prędkością 8—9 obr./min. Całkowita masa śmigłowca jest mniejsza od masy pilota i wynosi zaledwie 77,11 kg. Moc konieczna do oderwania się od ziemi zawiera się w przedziale 220—552 W, a oczekuje się, że w ciągu minuty pilot zdoła utrzymać moc nie mniejszą niż 558 W — wystarczającą do startu i lotu. W locie poziomym prędkość może dojść do 50 km/h.

Dotychczas powstały trzy kolejne wersje śmigłowca Da Vinci II, IIa i IIb. W pierwszych dwóch maszynach kłopotów przysporzyła stateczność i sterowność. Trzeci został uszkodzony w próbie przeprowadzonej 20 maja 1989 r. w bazie lotniczej Vandenberg AFB w Kalifornii.

W przypadku odniesienia sukcesu, na twórców śmigłowca-mięśniolotu czeka nagroda Igora Sikorsky'ego (Amerykanina pochodzenia rosyjskiego, słynnego konstruktora samolotów i śmigłowców, założyciela firmy Sikorsky Aircraft) o wartości 25 000 USD. Zostanie ona przyznana za zbudowanie latającego śmigłowca o napędzie mięśniowym. *HT*

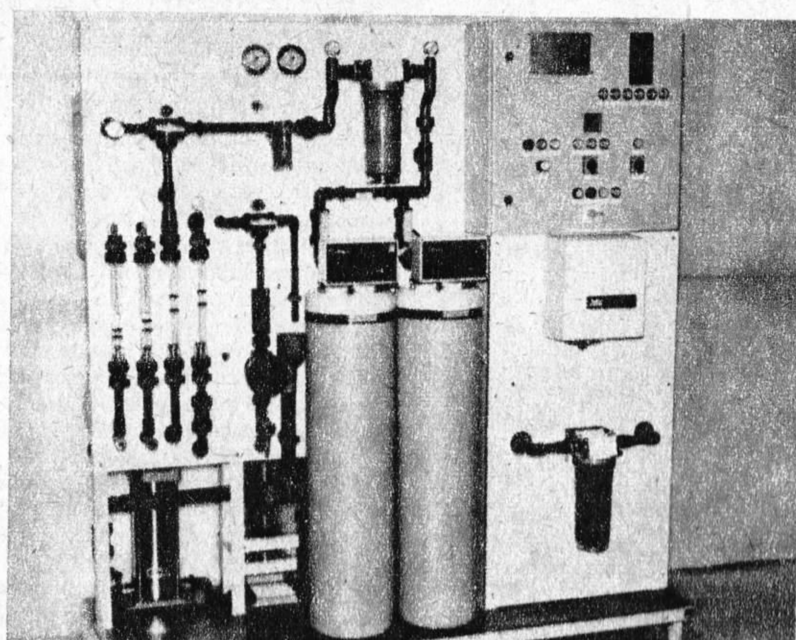


dernizacyjne zostały zakończone zgodnie z założeniami programu. Do 1 lipca 1988 r. w instalacje odsiarczające i odazotowujące wyposażono większość istniejących elektrowni o mocy powyżej 110 MW, łącznie kilkaset bloków o mocy 37 GW. Ilość wysyłanego przez nie do atmosfery dwutlenku siarki zmniejszyła się trzykrotnie. Nie przebudowano tylko bardzo starych elektowni o łącznej mocy 12 GW, przeznaczonych do likwidacji przed 1993 r. i pełniących obecnie funkcję pomocniczą. Do 1 kwietnia 1993 r. programem oczyszczania spalin zostanie objęta kolejna kategoria kotłów, ponad 400 bloków o mocy od 35 do 110 MW, a pomiarami zanieczyszczeń także wszystkie paleniska przemysłowe o mocy większej niż 18 MW. Inwestorzy nie tylko zmagają się przy tym z instalowaniem dodatkowych urządzeń do oczyszczania spalin, lecz także są odpowiedzialni za składowanie odpadów powstających ze związania szkodliwych substancji. Z tego powodu w większości elektrowni zdecydowano się na wytwarzanie gipsu. W 1988 r. powstało go 2,5 mln t, a po wprowadzeniu odsiarczania w mniejszych elektrowniach i kotłach przemysłowych będzie go zapewne znacznie więcej. Jeśli nawet część gipsu, pochodzącego z elektrowni opalanych węglem brunatnym, nie nadaje się do normalnych zastosowań ze względu na dużą zawartość wtrąceń mineralnych z popiołów, to i tak elektrownie są poważnym konkurentem dla klasycznego przemysłu materiałów budowlanych. Ponieważ grozi nasycenie rynku i konieczność wyrzucania użytecznego, pełnowartościowego produktu, badane są także inne metody odsiarczania, prowadzące do powstania anhydrytu lub nawozów azotowych.



Holandia zaadaptowała metody opracowane w RFN, modyfikując jednak wymagania stawiane starym zakładom. Zamiast narzucać konieczność przebudowy najstarszych elektrowni, wprowadzono w nich ściślejsze normy jakości stosowanego węgla. Odpady z instalacji odsiarczających służą do produkcji materiałów budowlanych. Odazotowanie natomiast polega wciąż na optymalizowaniu samego procesu spalania. Uruchomiono także demonstracyjną, opłaconą z funduszy rządowych, instalację odazotowania katalitycznego według technologii firmy Mitsubishi. Podobne środki zastosowane w Austrii także doprowadziły do

Henryk A. Kowalski

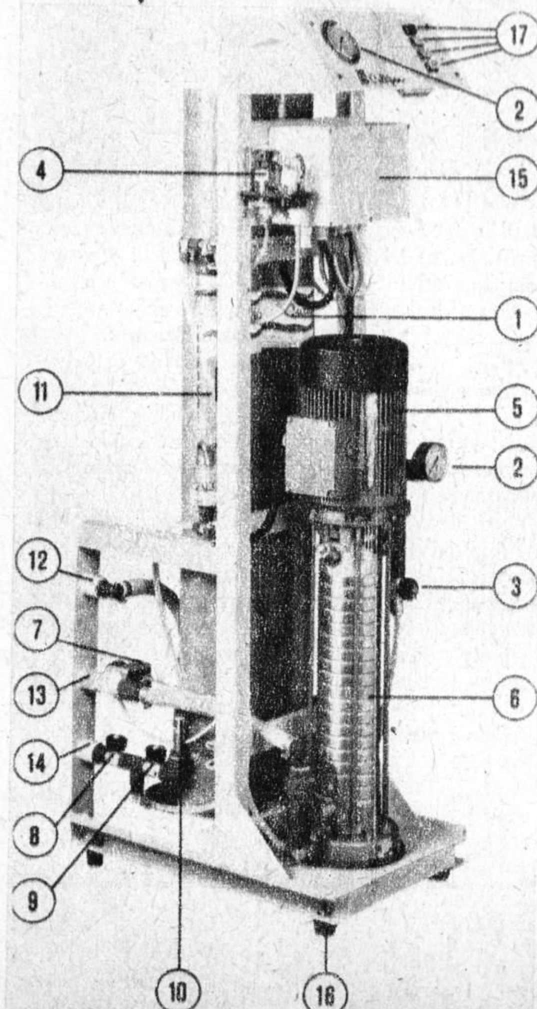


Kompaktowe urządzenie uzdatniania wody typu MSC firmy Culligan (USA) produkowane w różnych wersjach wydajności (180...1800 dm³/h)

Aqua vitae

Wszyscy znamy problemy z dostarczaniem do mieszkań wody nadającej się do picia, choćby po przegotowaniu. Na jeszcze większe trudności natrafiają ci, którzy chcieliby z tej wody uzyskać

Urządzenia odwrotnej osmozy typu Aqua-Cleer MFP firmy Culligan (USA): *1* — moduł odwrotnej osmozy, *2* — manometry, *3* — zawór mechaniczny, *4* — wyłącznik ciśnieniowy, *5* — silnik, *6* — pompa wielostopniowa, *7* — zawór elektromagnetyczny, *8, 9, 10, 11* — obwód recyrkulacyjny, *12, 13, 14* — przyłącza wody, *15* — moduł elektryczny, *16* — poduszki gumowe, *17* — panel kontrolno-sterujący



rzeczywiście czystą H_2O — a jest ona potrzebna między innymi w farmacji i medycynie, gdzie od czystości wody zależy często życie człowieka.

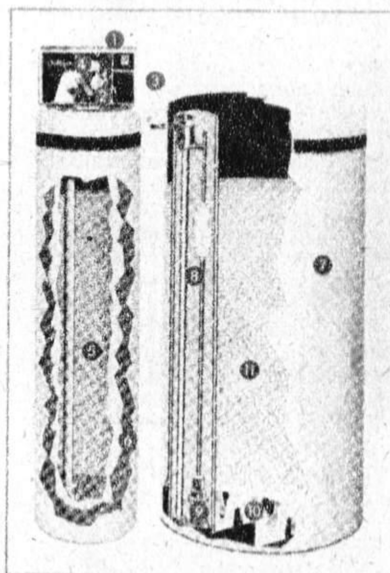
W naturze woda w stanie czystym w zasadzie nie występuje. Jako bardzo dobry rozpuszczalnik zawiera w sobie naturalne substancje mineralne, organiczne oraz różnego pochodzenia związki chemiczne. Dotychczasowe metody uzyskiwania wody uzdatnionej okazały się niewystarczające między innymi na potrzeby dializowania pacjentów za pomocą sztucznej nerki. Oddział szpitalny wyposażony w sześć sztucznych nerek musi otrzymać ok. 180 dm³ uzdatnionej wody na godzinę. Woda używana do dializ musi charakteryzować się dużą czystością chemiczną i biologiczną. Tradycyjna metoda destylacji okazuje się mało wydajna, niektórych substancji nie daje się za jej pomocą usunąć, a niektóre wręcz ulegają kondensacji. Nową metodą uzdatniania wody dla sztucznych nerek stała się odwrotna osmoza, która dzięki nowoczesnym materiałom membranowym (błony półprzepuszczalne) okazała się bardzo wydajna, a otrzymywana woda jest aseptyczna i niepirogenna. Proces uzdatniania metodą odwróconej osmozy jest ciągły, bezpieczny, urządzenie nie wymaga regeneracji, nie używa się żadnych środków chemicznych, obsługa jest prosta i nie wymaga specjalnych kwalifikacji.

Dla wyjaśnienia zasady powyższej metody należy przypomnieć najpierw pojęcie osmozy. Polega ona na wyrównywaniu stężeń w roztworach rozdzielonych membraną półprzepuszczalną. Przez membranę przenika roztwór o wyższym stężeniu do roztworu o stężeniu niższym. Jeżeli roztwór stężony poddamy działaniu podwyższonego ciśnienia, to proces ten ulegnie odwróceniu: przez membranę przenikać będą cząsteczki wody, a cząsteczki mineralne i organiczne (glony, mikroorganizmy) zostaną zatrzymane.

Mechanizm nieprzenikalności membrany dla rozpuszczonych minerałów i substancji organicznych jest różny. Cząsteczki mineralne zatrzymywane są z powodu ich ładunku jonowego i wielkości. Materiały organiczne natomiast zatrzymywane są w zależności od wielkości i formy. Wielkość porów membrany o stopniu odsalania 97% NaCl wynosi 0,0005 µm. Membrana taka zatrzymuje wszystkie materiały organiczne o ciężarze cząsteczkowym powyżej 200, a przy niektórych formach pewien procent materiałów o mniejszym ciężarze cząsteczkowym.

Obecnie stosuje się głównie dwa typy modułów odwróconej osmozy: ze zwiniętą spiralnie błoną z polisulfonu lub z lumenizowanymi włóknami z poliamidu. Metoda odwróconej osmozy jest skuteczna przy wszystkich rodzajach wody, jednak aby przedłużyć żywotność błony i nie spowodować szybkiego zatkania jej porów, konieczne jest wstępne uzdatnienie wody wodociągowej. Urządzenie odwróconej osmozy umieszcza się jako końcowe w wielostopniowym cyklu oczyszczania.

Urządzenie uzdatniania wody dla stacji dializ zbudowane przez firmę Culligan, jedną z najlepszych na świecie, składa się z szeregu modułów oczyszczających, zabezpieczających i kontrolnych. Jako pierwsze zamontowane są mechaniczne filtry wstępne o skuteczności filtrowania określane graniczną średnicą drobin 10 µm. Chronią one kolejne systemy uzdatniające przed zanieczyszczeniami mechanicznymi. Filtry mają wymienne wkłady, które należy wymieniać w miarę zanieczyszczania. Następnym bardzo ważnym urządzeniem są zmiękczacze. Chronią one m.in. przed



Urządzenie zmiękczające: *1* — hydroelektryczny system sterujący, *2* — zegar, *3* — zawór, *4* — ręczny wyłącznik regeneracji, *5* — żywica typu Cullex, *6* — zbiornik wyłożony teflonem, *7* — pojemnik na sól, *8* — pływak, *9* — zawór, *10* — solanka, *11* — sól tabletkowana

wytrącaniem się wapnia w urządzeniu odwróconej osmozy, co spowodowałoby zablokowanie membrany. Urządzenia zmiękczające zawierające specjalną żywicę pracują na zasadzie wymiany jonów jako filtry kationowe, regenerujące się za pomocą chlorku sodu (NaCl). W normalnej eksploatacji, tzn. w fazie zmiękczania, jony wapnia i magnezu ulegają wymianie na jony sodu, tak że powstaje wodorowęglan sodu.

Po nasyceniu się wsadu należy go zregenerować chlorkiem sodu (tabletkowana sól kuchenna). W tym procesie jony wapnia i magnezu występujące w

urządzeniu dzięki nadmiarowi jonów sodu (NaCl) wypłukiwane są do kanału, tak że urządzenie może dostarczać miękką wodę do następnej fazy eksploatacji. W stacjach dializ stosuje się podwójne urządzenie zmiękczające, pracujące wahadłowo — jedna kolumna zmiękczająca jest stale w fazie pracy i dostarcza miękką wodę. Drugie urządzenie regeneruje się automatycznie i pozostaje do dyspozycji w rezerwie aż do „nasycenia" urządzenia będącego w eksploatacji. Gdy do tego dojdzie, następuje samoczynne przełączenie na urządzenie rezerwowe za pomocą wodomierza i mechanizmu przełączającego.

Urządzenie będące do tej pory w eksploatacji regeneruje się automatycznie i pozostaje po regeneracji w stanie oczekiwania. Pojemność urządzenia oblicza się tak, aby pozostało wystarczająco dużo czasu dla regeneracji kolumny (4...5 h). Pojemność nie powinna być jednak zbyt duża, aby nie dochodziło do długich przerw w pracy urządzenia rezerwowego. Długie przestoje mogą spowodować zanieczyszczenia w urządzeniach zmiękczających.

Kontrola urządzeń zmiękczających następuje automatycznie za pomocą urządzenia Testomat. Przy przekroczeniu twardości można natychmiast włączyć ręcznie urządzenie będące w rezerwie. Sprawdzanie wody następuje w przedziałach ustawianych od 10 do 30 min, tak że zapewniona jest stała kontrola.

Kontrola wody miękkiej następuje w ten sposób, że niewielki prąd składowy wody miękkiej przepływa stale przez Testomat. W czasie pomiarów przeprowadzanych w przedziałach czasowych sprawdza się wodę na twardość szczątkową przez dodanie specjalnego indykatora do wody miękkiej. Jeśli urządzenia funkcjonują prawidłowo (woda miękka), woda w Testomacie zabarwia się na kolor zielony. Przy przekroczeniu ustalonej twardości barwa zmienia się na czerwoną, przy czym jednocześnie specjalny układ optoelektroniczny włącza alarm, tak że natychmiast mogą być podjęte odpowiednie środki. Zastosowany indykator występuje w różnych postaciach dla różnych twardości szczątkowych. W stacjach dializ dopuszczalna jest maksymalna twardość szczątkowa 2°dH.

Jako ostatni stopień filtracji przed urządzeniem odwróconej osmozy należy wbudować bardzo dokładny filtr (5 μm), aby chronić membranę odwróconej osmozy przed najdrobniejszymi zanieczyszczeniami mechanicznymi. Wymiany wkładów filtru dokonuje się w miarę zanieczyszczenia, jednak nie rzadziej niż raz w miesiącu, aby zapobiec zanieczyszczeniu wkładów przez zbyt długie przestoje.

W zależności od składu wody, który sprawdza się przeprowadzając analizę, może stać się konieczne wbudowanie dodatkowych stopni uzdatniania wstępnego, eliminujących żelazo i mangan, zanieczyszczenia organiczne lub chlor. W pierwszym stopniu zestawu do eliminacji żelaza i manganu dodaje się do wody surowej, za pomocą automatycznego urządzenia dozującego, podchloryn sodu utleniający żelazo i mangan. Urządzenie pobiera środek chemiczny z odpowiednio dużego zbiornika mieszając je z wodą zawsze w stałej proporcji.

Utlenione żelazo i mangan przeprowadza się następnie przez urządzenie odżelaziające i odmanganiające, które zawiera specjalny materiał filtracyjny. Od czasu do czasu, w zależności od obciążenia, filtr przepłukuje się przełączając strumień wody w odwrotnym kierunku, a wypłukaną wodę kierując do ścieku. W tym wypadku korzystne są w pełni zautomatyzowane urządzenia sterujące.

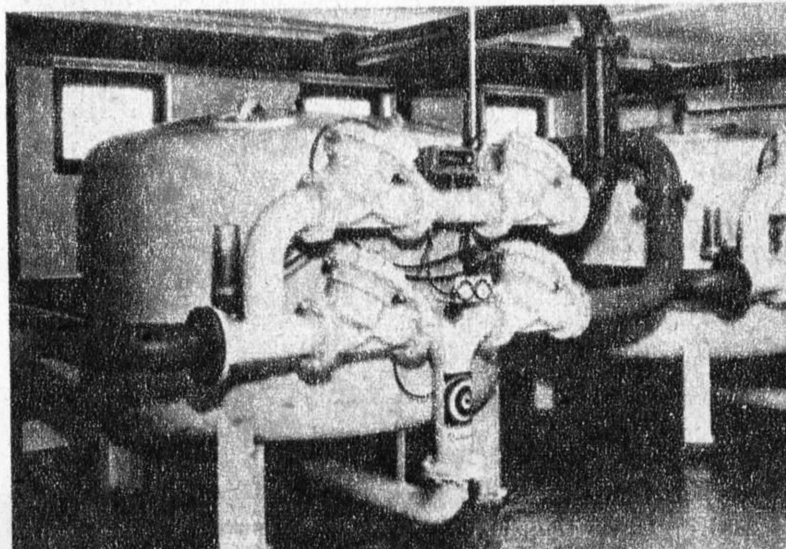
Jako ostatni stopień w tej metodzie uzdatniania wody stosuje się filtr zabezpieczający (z węglem aktywnym) o odpowiedniej pojemności. Służy on do usuwania nadmiaru chloru. Celowe jest wbudowanie tego filtru bezpośrednio za urządzeniem zmiękczającym, aby usunąć szczątkowe ilości związków organicznych, które mogą dochodzić z urządzeń zmiękczających. Również tu stosuje się filtr z automatycznym urządzeniem spłukującym, aby od czasu do czasu rozluźnić złoże filtru i zapobiec tworzeniu się w nim kanału. Ponieważ węgiel aktywny ulega zużyciu, wymienia się go w cyklu od 1 roku do 2 lat.

Jeżeli woda zasilająca zawiera w dużej ilości zanieczyszczenia organiczne, należy przewidzieć odpowiedni system uzdatniania. W tym wypadku można zastosować podobny system dozujący jak przy nadmiarze żelaza i manganu. Jednak jako środek dozowany stosuje się koagulator, a skoagulowane zanieczyszczenia odseparowuje za pomocą specjalnego filtru.

Opisany tu system uzdatniania wody wykorzystujący zjawisko odwróconej osmozy przeznaczony jest do zaopatrywania w uzdatnioną wodę stacji dializ i używany w kilku szpitalach w Polsce. W oparciu o zjawisko odwróconej osmozy buduje się także instalacje wodne na potrzeby przemysłu oraz instalacje odsalania wody morskiej. Ostatnio produkowane są również zestawy na potrzeby domowe, uzdatniające wodę do celów spożywczych.

Andrzej Romański

Stacja uzdatniania wody pływalni



Europa... 3

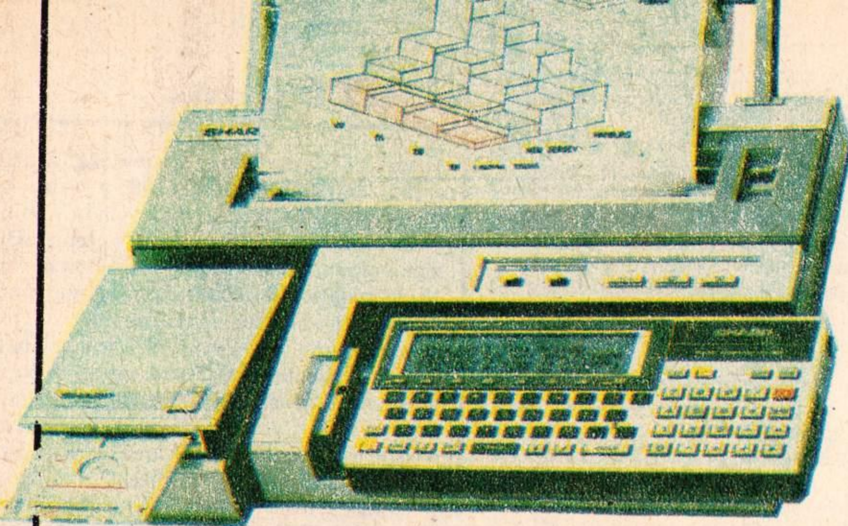
znaczącej poprawy stanu środowiska. W ciągu pięciu lat, pomiędzy 1980 i 1985 r. badane w najtrudniejszym sezonie zimowym w Wiedniu i trzech innych dużych miastach stężenie SO_2 przy ziemi ograniczono o 30...60%. Próbowane są też różne instalacje odazotowujące, według rozwiązań Mitsubishi i Hitachi, z katalizatorami ceramicznymi i płytowymi. Szwecja natomiast ograniczyła emisję SO_2, która sięgała w początkach lat siedemdziesiątych 1 mln t, do 1/3 i zamierza zejść w 1995 r. poniżej 175 tys. t. Szwedzi mają własne technologie odsiarczania opracowane i wprowadzone przez firmę Flaekt. Niewiele zmienia to jednak sytuację kraju, gdyż już obecnie 80% osadzonego SO_2 pochodzi spoza granic. Szwedzi liczą zapewne na wzajemność sąsiadów.

Francuzi zamierzali ograniczyć emisję SO_2 do połowy między rokiem 1980 i 1990. Zadanie to wykonali znacznie szybciej, bo zaledwie w 5 lat. Pomogło w tym niewątpliwie rozpowszechnienie się elektrowni jądrowych, a jednocześnie perspektywa karnych opłat w wysokości 130 franków za tonę SO_2. Uzyskane w ten sposób fundusze są obracane na realizację dalszych planów ochrony środowiska. Do 0,2% zmniejszona została dopuszczalna zawartość siarki w paliwie dieslowskim i w oleju opałowym. Mimo tych sukcesów niektóre strefy, a zwłaszcza okolice Strasburga, wciąż są zagrożone i wymagają nieustannego nadzoru stanu środowiska. Podobnych pozytywnych przykładów można znaleźć w Europie jeszcze kilka.

Na liście trucicieli nie jesteśmy jednak samotni. Zaskakującym przykładem może być choćby... Wielka Brytania. W tym kraju jeszcze w 1986 r. wydano zgodę na budowę w Yorkshire elektrowni opalanej węglem o dużej zawartości siarki nie wymagając odsiarczania. Ma to być jednak ostatni tego rodzaju wypadek, dalsze planowane obecnie państwowe elektrownie będą już wyposażone w odpowiednie instalacje.

Prawdziwe problemy zaczynają się jednak w naszej części Europy. Powszechny kryzys ekonomiczny sprawia, że brakuje środków na skuteczne działania zastępowane najczęściej deklaracjami i propagandowymi gestami.

W stosunkowo najlepszej sytuacji jest Bułgaria. Względnie duży udział energetyki jądrowej, szerokie zastosowanie ropy i gazu jako paliw sprawiają, że jest to jeden z nielicznych krajów RWPG, który ma szansę wypełnić zobowiązania konwencji o ograniczeniu emisji. Podobną strukturę zużycia paliw mają Węgry, którzy w dodatku eksportują znaczną część swych zanieczyszczeń. Prawdziwie katastrofalna sytuacja panuje natomiast w Czechosłowacji. Opad związków siarki, zarówno z własnych źródeł, jak przyniesionych przez zachodnie wiatry od sąsiadów sięga 23 t rocznie na 1 km². Następna w tej konkurencji NRD zbiera 16 t/km², dalsze miejsca zajmują: Belgia (12 t — import z Wielkiej Brytanii), Węgry (10 t) i Polska z 9 t/km². Centrum klęski są północne Czechy, obszar wysoko uprzemysłowiony, w którym powstaje — głównie z węgla brunatnego — 45% energii elektrycznej, a Bratysława jest najbardziej zanieczyszczonym miastem Europy. Trzecia część czeskich lasów umiera, a dalszych 20% jest poważnie zagrożonych. Podjęto pewne przeciwdziałania, planowane obecnie nakłady na ochronę środowiska zwiększono trzykrotnie. Jednak z 32 przedsięwzięć ekologicznych, które miały być zrealizowane do 1988 r., w dwunastu... nie rozpoczęto jeszcze prac projektowych. Czechos-



urządzeń zewnętrznych — wyspecjalizowanych modułów ROM i RAM, pamięci kasetowych lub dyskowych, drukarek itp.

Typowym kieszonkowym terminarzem jest kalkulator IQ-7000 firmy Sharp wyposażony w ciekłokrystaliczny wyświetlacz (8 linii po 16 znaków) i pamięć RAM 32 KB, mogący pełnić funkcję notesu, kalendarza (od roku 1901 do 2099), terminarza, książki telefonicznej, zegara (z możliwością wskazywania czasu w kilku różnych strefach czasowych) oraz oczywiście zwykłego kalkulatora.

Wyprowadzenia zewnętrzne pozwalają na współpracę kalkulatorka z drukarką lub komputerem osobistym.

Dla inżynierów i programistów firma Texas Instruments wyprodukowała dwa modele kalkulatorów programowalnych: TI-74 Basicalc i TI-95 Procalc. Dysponują one 8 KB RAM i gniazdem dla modułów ze specjalistycznym oprogramowaniem matematycznym, statystycznym, finansowym, inżynierii chemicznej oraz z programem pozwalającym pracować w języku Pascal (standardowym językiem

Jeszcze kalkulator, czy już komputer

Rozszerza się gama urządzeń stanowiących ogniwo pośrednie między kieszonkowym kalkulatorem a komputerem osobistym. Z jednej strony pojawiają się komputery przenośne (wielkości niewielkiej walizeczki), komputery podręczne Laptop (wielkości małej aktówki) z zasilaniem bateryjnym. Z drugiej strony kieszonkowe kalkulatorki coraz częściej mają możliwość programowania i wielowierszowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny. Logicznym krokiem jest więc wyposażenie użytkowników takich kalkulatorków — inżynierów, biznesmenów, programistów — w sprzęt mieszczący się wygodnie w kieszeni, a jednocześnie mogący współpracować z komputerem osobistym.

Coraz częściej urządzenia takie stanowią połączenie programowanego kalkulatorka z notesem i terminarzem, szeroka jest też gama oferowanych do nich



„Przezroczysty" procesor



Mikroprocesory, które do niedawna kojarzone były głównie ze sprzętem komputerowym, znajdują coraz więcej zastosowań. Spotyka się je w blokach sterujących licznych urządzeń przemysłowych, w telekomunikacji, w urządzeniach powszechnego użytku — sprzęcie audiowizualnym, radiowym, w pralkach, maszynach do pisania i maszynach do szycia...

Wszystkie te zastosowania wymagają zapewnienia wysokiej niezawodności pracy procesora, pełniącego bardzo ważne funkcje, a przy tym często pracującego w ekstremalnych warunkach — narażonego na zakłócenia elektromagnetyczne, wstrząsy, wysoką i niską temperaturę oraz błędy obsługi. Często przecież użytkownik nie wie nic o wewnętrznej konstrukcji np. radia, wymaga tylko, by działało ono niezawodnie.

Skonstruowanie jakiegoś urządzenia, w którym zastosowany zostanie mikroprocesor, wymaga stworzenia odpowiedniego oprogramowania oraz „otoczenia" sprzętowego, w którym mikroprocesor ten będzie właściwie funkcjonował. Ponieważ jednak współczesny chip jest układem bardzo skomplikowanym, trudno przewidzieć, jak będzie pracował w zaprojektowanym urządzeniu, np. sterowniku nowoczesnego nadajnika radiowego, czy opracowane oprogramowanie, które zostanie „zaszyte" w pamięci ROM, jest wolne od błędów. Wypuszczenie na rynek niedopracowanego wyrobu może przynieść producentowi ogromne straty...

Narzędziem umożliwiającym sprawdzenie koncepcji konstruktorów i programistów jest emulator hardware'owy. Urządzenie to zawiera procesor, który ma być w danym układzie zastosowany oraz dodatkowe układy śledzące jego pracę, pamięć, zastępującą pamięć RAM i ROM, układy analizujące stan pamięci oraz kontrolujące szynę danych. (Oprócz szyny danych emulowanego procesora, emulator ma jeszcze własną, kontrolną szynę danych). Z urządzenia wyprowadzony jest specjalny przewód z wtyczką mocowaną w opracowywanym układzie w gnieździe przewidzianym dla procesora.

Odpowiednie połączenie emulatora z projektowanym lub badanym układem jest bardzo istotne, ponieważ sygnał wychodzący z emulatora i odbierany przez układ docelowy musi być identyczny z sygnałem, jaki wysyłałby procesor. Z drugiej zaś strony — w celu zapewnienia wygodnego dostępu do miejsca, w którym procesor miał być podłączony — przewód powinien być dosyć długi, co z kolei wydłuża czas przesyłania sygnału oraz zwiększa podatność na zakłócenia. W większości rozwiązań zniekształcenia



kalkulatora jest Basic). Specjalne złącze umożliwia współpracę urządzenia z komputerem kompatybilnym z IBM PC.

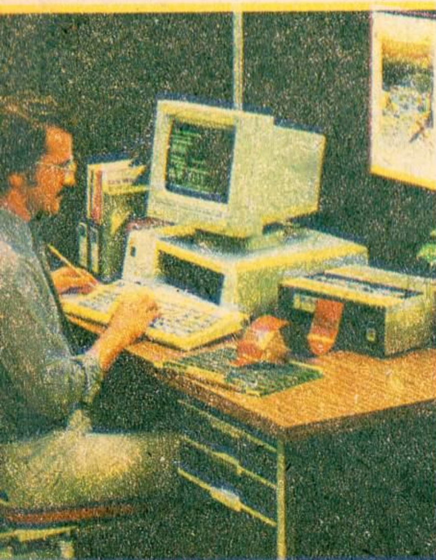
Nieco większe możliwości ma „kieszonkowy komputer" firmy Sharp. Wyposażony jest w klawiaturę o standardowym układzie maszyny do pisania (QWERTY), wyświetlacz ciekłokrystaliczny z możliwością uzyskania 4 wierszy po 26 znaków lub 152x32 punkty w trybie graficznym (przy wyświetlaniu np. wykresów). Pamięć wewnętrzna to 96 KB ROM oraz do 80 KB RAM o swobodnym dostępie i 32 KB RAM dysku. Współpracę z urządzeniami zewnętrznymi zapewnia standardowe złącze RS-232-C.

Firma oferuje szeroki wybór urządzeń, z którymi PC-1600 może współpracować: specjalną drukarkę z miejscem na przyłączenie komputera, drukującą na papierze o formacie A-4, stację dyskietek 2,5 o pojemności 64 KB na jednej stronie, pamięć kasetową, moduły rozszerzeń pamięci RAM i ROM, czytnik kodu paskowego, moduł złącza równoległego Centronics. ***HT***



są jednak minimalne i utrzymana jest możliwość pracy z częstotliwościami zegara sięgającymi 16 MHz (emulator procesora Z-80 firmy Hewlett Packard jest w stanie pracować z zegarem 10 MHz bez stanów oczekiwania przy kablu długości 1 m).

Z „punktu widzenia" projektowanego układu emulator zachowuje się więc w zasadzie identycznie jak procesor, zamiast którego został przyłączony. Dla programisty lub konstruktora jednak procesor, dotąd zamknięty w szczelnej, prawie niezniszczalnej obudowie, staje się „przezroczysty" — łatwo można prześledzić jego pracę, sprawdzić krok po kroku prawidłowość wykonywania rozkazów programu, analizować wejściowe i wyjściowe sygnały, zatrzymywać program w dowolnym momencie i zmieniać parametry jego działania. W każdej chwili można sporządzić mapę wykorzystywanej pamięci i wprowadzać w niej modyfikacje. Łatwa jest też kontrola komunikacji procesora z pamięcią i z systemem, dla którego jest przeznaczony.



Dzięki tym wszystkim możliwościom proces przygotowywania nowego wyrobu oraz oprogramowania można znacznie przyspieszyć, eliminując odpowiednio wcześnie występujące błędy lub nieprawidłowości w pracy sprzętu lub programu. Emulatory stosuje się więc już od pierwszych faz opracowywania nowego wyrobu — poczynając od sprawdzania koncepcji wykorzystania procesora (sprawdzenie np. oprogramowania, przez fazę konstrukcyjną, aż po testowanie gotowego wyrobu oraz jego serwis).

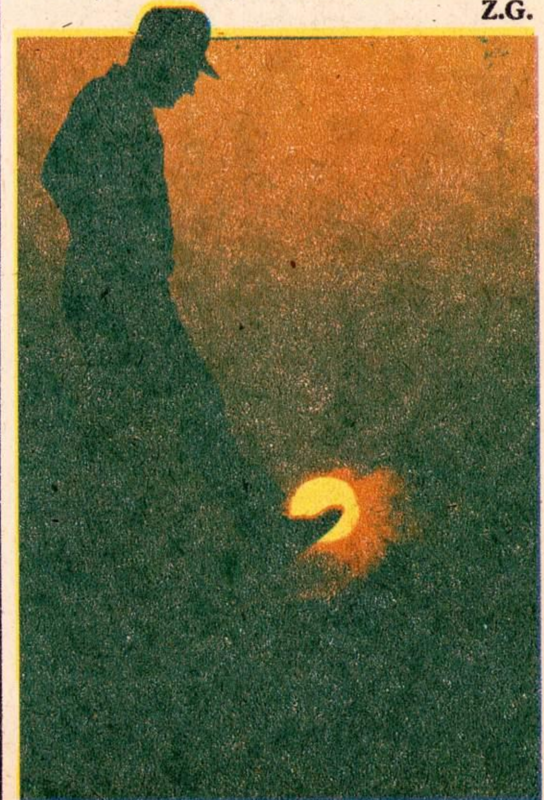
Emulator wyposażony jest w standardowe złącze RS-232 C i może współpracować zarówno z terminalem pod kontrolą własnego programu, jak i z komputerem — przy czym komputer taki może nie tylko pełnić funkcję terminala, ale także przejmować sterowanie pracy emulatora. W nowszych konstrukcjach przewidziano też współpracę emulatora w sieci komputerowej. ***HT***

łowacja liczy na technologie i kredyty z RFN; w Monachium podpisano na tęn temat wstępną umowę z rządem Bawarii. W grę wchodzą przy tym bardzo poważne kwoty. Same tylko importowane urządzenia dla zakładów w Tusimicach będą kosztować 200 mln dol. Nie wydaje się jednak, by zwłaszcza w niewielkich, gęsto zaludnionych i uprzemysłowionych Czechach była możliwa wyraźniejsza poprawa bez całkowitej przebudowy energetyki.

Najgroźniejszym trucicielem Europy jest NRD. Szczęśliwe dla tego kraju warunki meteorologiczne sprawiają jednak, że około 60% wytworzonych zanieczyszczeń trafia do państw ościennych — w znacznej części do Polski. Skłania to do lekceważenia zagrożenia, które w niewielkim stopniu tylko dotyka własnego terytorium. Głównym źródłem energii w NRD jest nieustannie węgiel brunatny, o dużej zawartości siarki, w większości spalany bez jakiegokolwiek uszlachetniania. Emisja szkodliwych substancji w spalinach rośnie, jakość stosowanego węgla spada, a nieliczne zakłady przetwórcze paliw praktycznie nie są rozbudowywane. Jednocześnie trwa urzędowy optymizm. Odrzucane są nawet raporty ONZ określające obszar NRD jako najbardziej zanieczyszczony fragment Europy. Rozziew między faktycznym stanem zanieczyszczeń a obrazem oficjalnym jest tu więc szczególnie wielki. Już w 1980 r., wedle źródeł ONZ, 12% lasów uległo zniszczeniu wskutek zanieczyszczenia powietrza, obecnie niektóre szacunki mówią o chorobie 86% lasów NRD. Jednocześnie czynniki oficjalne zaprzeczają nie tylko istnieniu chorób lasów, lecz nawet występowaniu na terenie NRD kwaśnych deszczów... Nieliczne inwestycje służące ochronie środowiska, takie jak instalacja odsiarczająca systemu Wellmana Lorda w elektrowni w Berlinie, są natomiast szeroko reklamowane.

Niestety, walka z faktami lub podejmowanie działań magicznych nie mają najmniejszego znaczenia w ochronie środowiska. Dla jego ratowania potrzebne są ogromne pieniądze, lecz bez tych nakładów już wkrótce życie stanie się niemożliwe.

Z.G.



Skrzynka Porad Technicznych

Ołów i zdrowie

Pan Jerzy Ślany, Piastów

Do atmosfery trafia ok. 450 tys. t ołowiu rocznie w postaci związków chemicznych. Niektóre źródła szacują tę ilość nawet na milion ton. Głównym źródłem zanieczyszczenia są spaliny samochodowe, pyły przemysłowe i energetyczne. Benzyny silnikowe zawierają tetraetylooołów (zwany dawniej czteroetylkiem ołowiu) podwyższający liczbę oktanową paliwa. Podczas spalania paliwa w cylindrze silnika związek ten spala się także, a ołów w nim zawarty przechodzi w tlenek, który w postaci bardzo drobnego pyłu zostaje wyrzucony do atmosfery wraz ze spalinami. W tej samej postaci ołów wyrzucany jest do atmosfery przez kominy zakładów metalurgicznych oraz elektrowni spalających węgiel kamienny, brunatny i mazut. Pyły zawierające ołów i inne metale ciężkie opadają z czasem na ziemię. Tlenki ołowiu pod wpływem dwutlenku węgla, kwaśnego odczynu gleby, a szczególnie kwaśnych deszczy rozpuszczają się w glebie i w tej formie ołów trafia do komórek roślinnych. Wraz z roślinami przechodzi z kolei do organizmów zwierząt roślinożernych, a z nich — w łańcuchu pokarmowym — do organizmu człowieka.

Badania zawartości ołowiu w glebie i roślinach wykazały, że w odległości 50 m od drogi szybkiego ruchu zawartość ołowiu — w porównaniu z zawartością w odległości 1 km od tej drogi — jest 25 razy większa w glebie, 20 razy większa w warzywach korzeniowych i 5...8 razy większa w ziarnach zbóż.

W burakach uprawianych w okolicy Katowic znaleziono np. ponad 10 mg ołowiu w kilogramie korzeni. Dopuszczalna dawka ołowiu w tygodniowej porcji pożywienia człowieka (tzw. dawka tolerowana, nie powodująca praktycznie żadnych ujemnych skutków) nie powinna według WHO i FAO przekroczyć 3 mg. W wielu krajach, a także już i w niektórych miastach w Polsce zabrania się uprawiania roślin w pobliżu dróg i zakładów przemysłowych.

Związki ołowiu trafiające do organizmu człowieka przez przewód pokarmowy, jak i te wdychane przez płuca w postaci par lub pyłów, są szkodliwe dla zdrowia. Po przedostaniu się do krwioobiegu w postaci jonów Pb^{2+} ołów zaburza zachodzące w organizmie reakcje chemiczne i biochemiczne. Łącząc się z grupami siarkowymi białek powoduje on m.in. blokadę lub dezaktywację enzymów, zaburzenia w prawidłowej syntezie białek organizmu oraz zaburzenia w metabolizmie innych metali, niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Nadmiar ołowiu odkłada się w kościach (w postaci siarczanu ołowiu) oraz gromadzi się w narządach miąższowych (wątroba, nerki). Ostatnie badania wykazały, że poziom ołowiu w kościach człowieka współczesnego jest ok. 100 razy większy niż w kościach człowieka przedhistorycznego.

Największym zagrożeniem dla organizmu człowieka jest spalanie paliw silnikowych. Tetraetylooołów jest groźny także wtedy, gdy jeszcze nie został spalony i znajduje się w benzynie. Jest lotną cieczą i paruje razem z benzyną. Oprócz własności toksycznych charakterystycznych dla związków ołowiu wykazuje ponadto działanie rakotwórcze. Związek ten bardzo łatwo wchłania się przez skórę, dlatego używanie benzyny etylizowanej (np. do mycia elementów metalowych) może doprowadzić nawet do śmiertelnego zatrucia. Dodatkiem podwyższającym liczbę oktanową paliwa, a nie zawierającym ołowiu, jest już znany i stosowany eter metylowy tert-butanolu, czyli trzeciorzędowego alkoholu butylowego. Otrzymuje się go z izobutylenu i metanolu, czyli z surowców prostych i stosunkowo łatwo dostępnych. Kraje Europy Zachodniej najdalej do 1990 r. zamierzają wprowadzić całkowity zakaz stosowania benzyny etylizowanej jako paliwa.

Czy lutowanie może stanowić zagrożenie dla zdrowia? Temperatura topnienia lutowia waha się w granicach 270-300°C, temperatura topnienia czystego ołowiu wynosi 327°C, a jego temperatura wrzenia 1744°C. W temperaturze topnienia lutowia prężność pary ołowiu jest tak znikoma, że można ją przyjąć jako równą zeru. Ponadto do lutowania stosuje się topniki, które utrudniają dostęp tlenu z powietrza do powierzchni stopionego lutowia, a tym samym zapobiegają parowaniu ołowiu. Minimalna ilość tlenku, jaka ewentualnie powstanie, rozpuszcza się w topniku i zostaje zneutralizowana. Można więc uznać, że w czasie lutowania ołów nie zagraża zdrowiu.

J.T.

Sztuczny marmur

Pan Stanisław Micyk, Smólsko Duże

Produkt zwany sztucznym marmurem jest tylko częściowo sztuczny, gdyż wyrabia się go z kruszywa marmurowego. Istotą procesu jest wymieszanie kruszywa z odpowiednim spoiwem w formach blokowych i po utwardzeniu oraz dojrzewaniu masy cięcia na płyty, a następnie ich szlifowanie i polerowanie.

Kruszywo powinno mieć ziarno o wymiarach nie mniejszych niż 20...30 mm. Należy unikać dodawania grysu marmurowego o ziarnie mniejszym niż 8...10 mm, gdyż produkt zbyt przypomina lastryko. Wysuszone kruszywo najpierw toczy się w młynie kulowym lub betoniarce wolnospadowej. Formy powinny być wykonane z materiału wytrzymałego i nienasiąkliwego (blacha, deski), a od wewnątrz nasmarowane stopionym gorącym woskiem. Kruszywo układa się w formie warstwami, zalewając każdą z nich spoiwem i poddając wibrowaniu. Można stosować spoiwo cementowe lub z syntetycznej żywicy poliestrowej. To pierwsze ma mniejszą wytrzymałość i płyty cięte ze sztucznego marmuru o spoiwie cementowym muszą mieć grubość co najmniej 2 cm; płyty ze spoiwem żywicznym mogą mieć grubość nie mniejszą niż 1 cm.

● Spoiwo cementowe. Cement portlandzki biały — 35 ... 100 j.m., mączka marmurowa o średnicy ziarna 0,1 ... 2 mm — 30 j.m., woda — tyle, aby spoiwo było plastyczne. Korzystne jest dodanie 10 ... 15% (w stosunku do masy cementu) białej farby emulsyjnej. Ponieważ zawiera ona ok. 50% wody, ilość dodawanej wody zarobowej należy odpowiednio zmniejszyć. Jeśli spoiwo ma być zabarwione, dodaje się do 10 j.m. pigmentu (biel tytanowa, zieleń chromowa, żółcień i czerwień żelazowa lub ich mieszaniny). Po napełnieniu formy i wibrowaniu podczas napełniania pozostawić masę w formie aż do utwardzenia. Można wtedy wyjąć blok z formy, musi on jednak dojrzewać przez 28 dni w wilgotności względnej bliskiej 100% (np. owinięty wilgotnymi szmatami). Potem można blok pociąć na płyty grubości co najmniej 2 cm, szlifować kamieniem szlifierskim na mokro i polerować proszkami polerskimi.

● Spoiwo z żywicy syntetycznej. Żywica poliestrowa Polimal 100—100 j.m., 50-procentowa pasta nadtlenku benzoilu we ftalanie dibutylu (utwardzacz) — 3 j.m., 10-procentowy roztwór dimetyloaniliny w styrenie (aktywator) — 0,8 j.m., 10-procentowy roztwór parachinonu w styrenie (spowalniacz) do 2 j.m., pigment — do 10 j.m., i mączka marmurowa o wymiarach ziaren 0,1 ... 2 mm — 100 ... 200 j.m. Po wymieszaniu wszystkich składników na plastyczną masę zalewać warstwy absolutnie suchego kruszywa jak w wypadku spoiwa cementowego. Spoiwo żywiczne zaczyna się utwardzać po ok. 1 h (bez dodatku parachinonu już po 20 min). Po uformowaniu spoiwa na powierzchni bloku należy posypać jego powierzchnię mączką marmurową lub okryć ją folią polietylenową w celu utrudnienia kontaktu utwardzającej się żywicy z powietrzem, ponieważ tlen z powietrza hamuje proces utwardzania.

Po zakończeniu utwardzania się żywicy, które trwa 24 h, blok wyjąć z formy i już nie przykrywając pozostawić, aby dojrzewał przez 14 dni. Po upływie tego czasu można już blok ciąć na płyty (grubości nie mniejszej niż 1 cm), szlifować je i polerować.

Kolor otrzymanego marmuru jest zależny od pochodzenia kruszywa (np. marmur Dębnik jest czarny, Chęciny żółty, Paczółtowice różowy) oraz stosowanego pigmentu. Łącząc kruszywo różnego pochodzenia i pigmenty można uzyskać ciekawe efekty kolorystyczne.

Ł. P.

Niedomagania akumulatorów

Pan Paweł Olesiński, Bydgoszcz

Pojemność akumulatora może zmniejszyć się wskutek zasiarczenia płyt, wypadnięcia masy czynnej z płyt, małej gęstości, niskiego poziomu lub zanieczyszczenia elektrolitu i wyładowania akumulatora podczas eksploatacji.

Niewłaściwie eksploatowany akumulator najczęściej ulega zasiarczeniu. Występuje ono w wypadku nadmiernego wyładowania akumulatora, odstawienia na dłuższy czas w stanie wyładowanym lub bez elektrolitu oraz używania go z elektrolitem o zbyt dużej gęstości. Zasiarczenie polega na powstawaniu w masie czynnej płyt złogów gruboziarnistych kryształów siarczanu ołowiawego, które nie redukują się w czasie zwykłego ładowania.

Oznakami zasiarczenia akumulatora są: mała gęstość elektrolitu po naładowaniu, wysokie napięcie w czasie ładowania, silne grzanie się elektrolitu w czasie ładowania oraz wyraźny spadek pojemności.

W wypadku niewielkiego zasiarczenia akumulator można doprowadzić do stanu pełnej przydatności przez ładowanie go prądem o natężeniu $I \leq 0{,}05\,Q_{20}$ (Q_{20} — tzw. pojemność dwudziestogodzinna), tzn. dla akumulatora o pojemności np. 45 A·h prądem $\leq 0{,}11$ A tak długo, aż wystąpią oznaki całkowitego naładowania, najczęściej po władowaniu 2...3 Q_{20} (A·h). Ładowanie należy przeprowadzić z przerwami, po 12 h ładowania 1...2 h przerwy. Przy niewielkim zasiarczeniu akumulatora można również przeprowadzić ładowanie odsiarczające za pomocą urządzenia do ładowania i odsiarczania akumulatorów. Odsiarczanie akumulatorów w czasie ich ładowania jest bardzo istotne nie tylko w wypadku akumulatorów zasiarczonych, lecz i takich, których stan techniczny jest dobry. Systematyczne doładowywanie akumulatorów przedłuża ich trwałość.

Akumulatory bardzo zasiarczone można próbować zregenerować stosując ładowanie odsiarczające z wymianą elektrolitu. W tym celu należy usunąć elektrolit z akumulatora i napełnić go wodą destylowaną. Akumulator ładuje się prądem $I = 0{,}02...0{,}05\,Q_{20}$ z przerwami. Po uzyskaniu przez elektrolit gęstości 1,10...1,15 g/cm^3 trzeba go wylać i ponownie napełnić akumulator wodą destylowaną. Następnie ładować go prądem takim jak powyżej, do czasu uzyskania stałego napięcia na zaciskach. Akumulator opróżnić z płynu i napełnić elektrolitem o gęstości 1,28 g/cm^3, po czym ładować prądem $I = 0{,}05\,Q_{zn}$ (Q_{zn} — pojemność znamionowa) do oznak pełnego naładowania. Tylko część zasiarczonych akumulatorów udaje się zregenerować. Powodzenie tej czynności zależy od stopnia zasiarczenia akumulatora i od umiejętności wykonania odsiarczenia.

Utrata pojemności wskutek wypadnięcia masy czynnej z płyt występuje np. z powodu wad produkcyjnych lub częstego przeładowywania akumulatora. W tym wypadku regeneracja polega na wstawieniu nowych płyt. W obecnie produkowanych akumulatorach (skrzynki z polipropylenu) naprawa możliwa jest wyłącznie w zakładzie specjalistycznym.

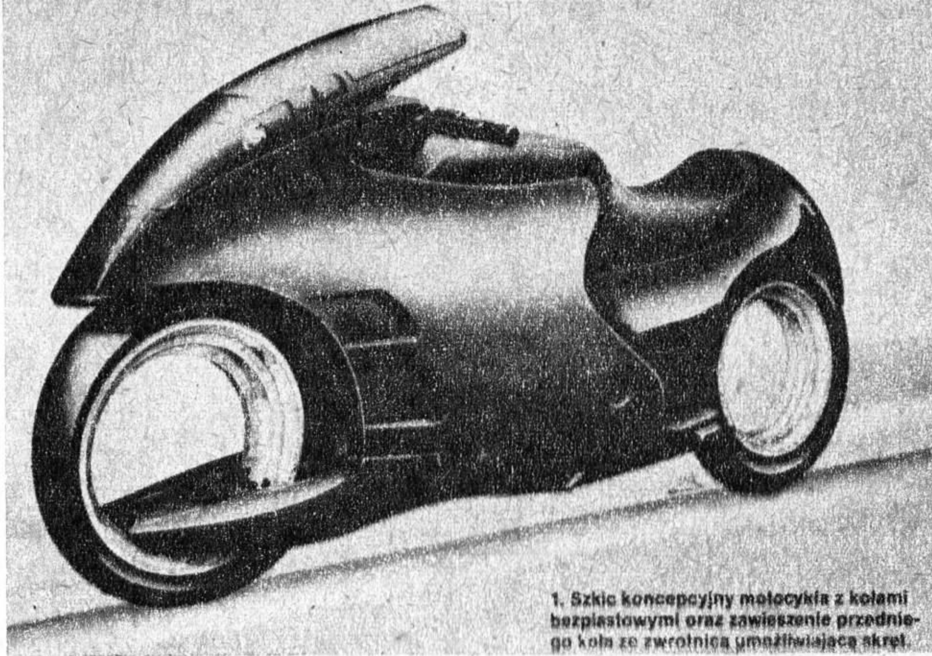
Utrata pojemności spowodowana zbyt małą gęstością elektrolitu może być wyrównana przez próbę naładowania akumulatora ładowaniem poza pojazdem. Przyczyną utraty pojemności może być również zbyt niski poziom elektrolitu.

Zanieczyszczenia elektrolitu mogą wytrącić się elektrochemicznie na płytach ujemnych. W takim wypadku w akumulatorze intensywnie wydzielają się gazy i traci on pojemność przez samowyładowanie. Należy wówczas wymienić na nowe płyty ujemne oraz elektrolit. Naprawę taką może wykonać wyłącznie zakład specjalistyczny.

Wyładowanie akumulatora w czasie jego eksploatacji przy jednoczesnym niedostatecznym doładowaniu wymaga uzupełnienia ładunku elektrycznego przez:
— ładowanie częściowe, czyli doładowanie prądem o stałym natężeniu $I = 0{,}1\,Q_{zn}$,
— ładowanie wyrównawcze, polegające na powolnym ładowaniu akumulatora, zazwyczaj z przerwami, prądem o natężeniu $I = 0{,}05\,Q_{zn}$. Stosuje się to w celu wyrównania stanu naładowania wszystkich ogniw.

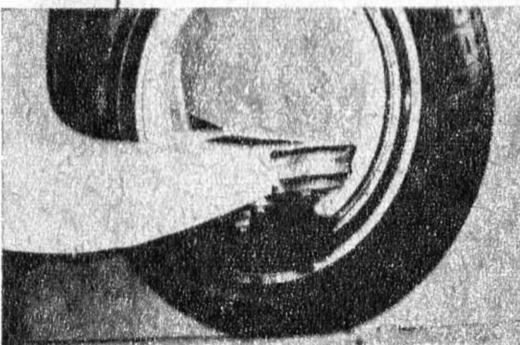
Akumulator uważa się za naładowany wtedy, gdy trzy kolejne pomiary, wykonywane w odstępach jednogodzinnych, wykażą stałe napięcie na zaciskach, stałą gęstość elektrolitu i widoczne, intensywne wydzielanie gazów. Nie należy przedłużać ładowania. Przy prawidłowej eksploatacji akumulatora, w czasie której dolewano do elektrolitu tylko wody destylowanej, stopień naładowania określa gęstość elektrolitu. I tak: 100% naładowania — gęstość 1,28 g/cm^3; 75% — 1,24; 50% — 1,19; 25% — 1,14 g/cm^3.

A.C.



1. Szkic koncepcyjny motocykla z kołami bezpiastowymi oraz zawieszenie przedniego koła ze zwrotnicą umożliwiającą skręt.

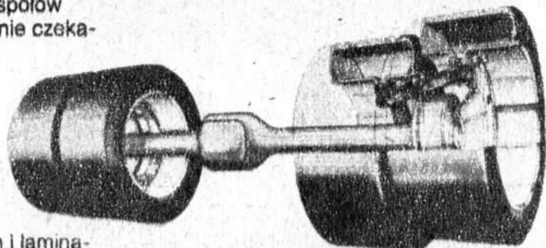
Powtórne wynalezienie koła



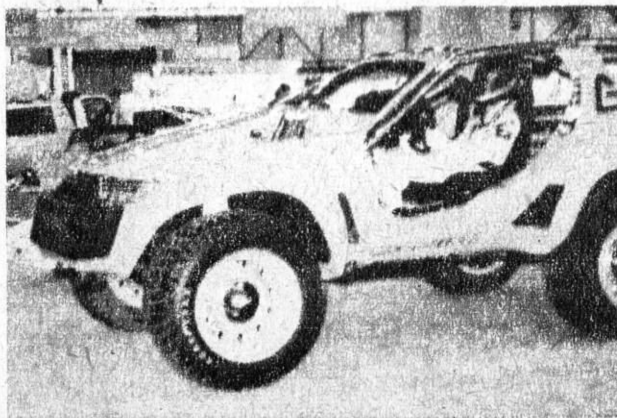
Przemysł motoryzacyjny Szwajcarii jest stosunkowo niewielki: kilka firm produkujących zespoły, głównie silnikowe, kilka niewielkich warsztatów wykonujących krótkie serie nadwozi laminatowych „na zamówienie", wytwórnia specjalizowanych samochodów ciężarowych Terberg wykorzystująca podzespoły Volvo — to niemal wszystko. A jednak corocznie jedna ze szwajcarskich firm na długo trafia na pierwsze strony czasopism samochodowych, a prezentowane przez nią pojazdy stają się ozdobą Międzynarodowego Salonu Samochodowego w Genewie. Jej założycielem, właścicielem, a zarazem głównym projektantem i konstruktorem jest Franco Sbarro, Włoch z pochodzenia. Pięćdziesięcioletni Sbarro realizuje młodzieńcze marzenia każdego miłośnika samochodów: buduje pojazdy całkowicie oryginalne, będące dziełem jego bujnej wyobraźni, nie ograniczonej przez żadne wymagania rynkowe i gust masowego odbiorcy. Często fantazyjne, ale zawsze przemyślane kształty samochodów Sbarro, połączone z doskonałymi właściwościami jezdnymi uzyskanymi dzięki zastosowaniu najlepszych dostępnych na rynku zespołów mechanicznych, sprawiają, że nie czekają one długo na nabywców mimo słonych cen. Na przykład, terenowy pojazd Monster z 1987 r. (rys. 3) został sprzedany za 200 tys. fr. szwajcarskich. Klient otrzymał za to nie tylko niezwykłe, blisko dwumetrowej wysokości nadwozie z rur stalowych i laminatu, ale i silnik Mercedes o mocy 260 kW, napęd na wszystkie koła z samochodu Range Rover, koła 20-calowe na obręczach z Jumbo-Jeta, a także miniaturowy skuter — na wypadek awarii głównego pojazdu.

Na tegoroczny salon genewski Franco Sbarro przygotował nowość innego rodzaju. Twórca — inne słowo tu nie pasuje — postanowił rozprawić się z ideą koła w jego obecnej postaci, pozbawiając go centralnie umieszczonej piasty. Skoro obciążenie przykładane jest do koła w płaszczyźnie jego styku z nawierzchnią, to dlaczego siły te mają być odbierane przez piastę oddaloną aż o promień koła? Rozumując tak, Sbarro do spółki z innym inżynierem-entuzjastą, Dominique Mottasem, opracowali i opatentowali koło bez piasty. Opona wraz z obręczą obraca się na pierścieniu, odpowiadającym swą średnicą zewnętrzną wewnętrznej średnicy obręczy. Pomiędzy nimi znajdują się elementy łożyskujące. Do wewnętrznego pierścienia mocowane są elementy zawieszenia koła, natomiast przeniesienie napędu może nastąpić tylko za pośrednictwem zębatego koła łańcuchowego mocowanego do obręczy.

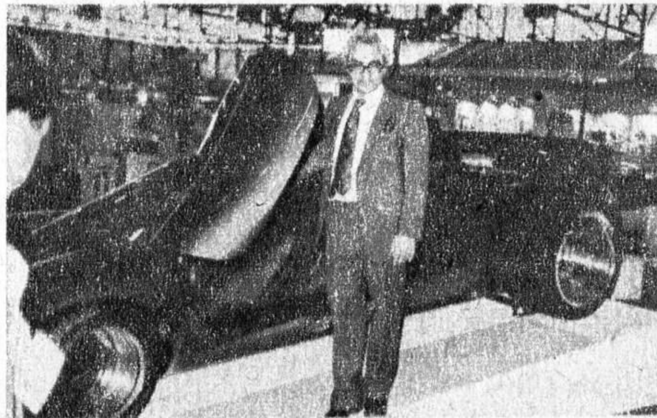
Sbarro proponuje swe koła przede wszystkim do motocykli, w których zmniejszenie masy nieresorowanej, obniżenie środka ciężkości i usztywnienie dynamiczne zawieszenia przynosi największe korzyści. Na wystawie genewskiej zaprezentował dwa prototypy: jeden z konwencjonalnym „widelcem" w przednim zawieszeniu, drugi z zawieszeniem na wzdłużnym, pchanym wahaczu. W tym drugim wypadku skręt koła umożliwia zwrotnica umieszczona wraz z hamulcem tarczowym po wewnętrznej stronie pierścienia nośnego (rys. 1). Dodatkowy zysk z takiego rozwiązania to zmniejszenie sił przenoszonych z koła na kierownicę, a stamtąd na ręce kierowcy. Prócz motocykli Sbarro przedstawił sportowy samochód Osmos z identycznym systemem kół bezpiastowych i łańcuchowym napędem kół tylnych (rys. 4) oraz podwozie samochodu Formuły I, w którym główną korzyścią byłoby zwiększenie powierzchni ciernych i poprawa warunków chłodzenia hamulców. Najdalej sięgają projekty zastosowania bliźniaczych kół bezpiastowych w zawieszeniu tylnym samochodu ciężarowego. Dźwigniowy mechanizm, za którego pośrednictwem połączone są oba koła ze sobą i z półosią, daje możliwość niewielkich przemieszczeń, poprawiając przyleganie opon do nawierzchni (rys. 2). *HT*



2. Tylny most samochodu ciężarowego wyposażony w bliźniacze ogumienie systemu Sbarro—Mottas.



3. Jeden z typowych dla wytwórni Sbarro pojazdów: terenowy Monster z silnikiem o mocy 260 kW.



4. Franco Sbarro — marzyciel, który nie chce dorosnąć — na tle swego samochodu sportowego Osmos także z kołami pierścieniowymi.



Fot. Wojciech Karwas

Specjalność: bezpieczeństwo



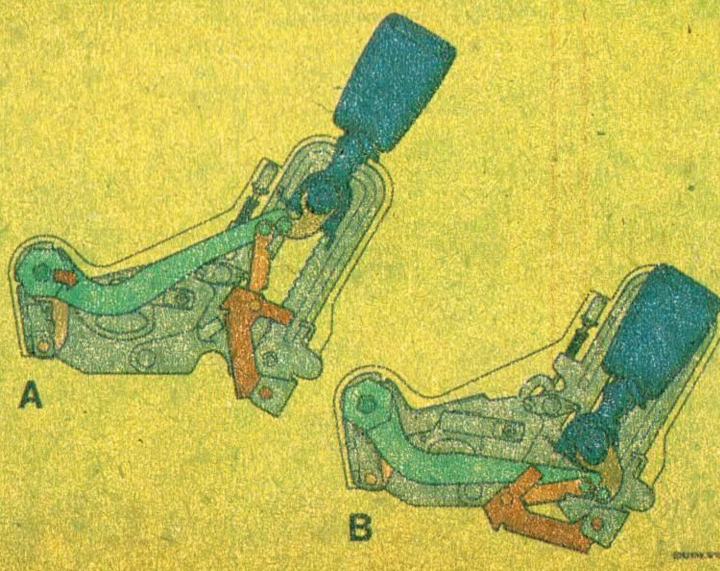
Skonstruowanie samochodu tak bezpiecznego, jak wymagają przepisy, to zadanie trudne i kosztowne. W Europie są jednak firmy, które łożą na badania związane z bezpieczeństwem ich pojazdów — nie tylko osobowych — ogromne kwoty, starając się wyprzedzać wymagania legislacyjne i wprowadzać urządzenia lepiej chroniące pasażerów przed skutkami wypadków. Choć często z tego powodu wzrasta cena samochodów, to firmom Daimler-Benz, Volvo czy Saab nie brakuje klientów, nade wszystko ceniących sobie własne zdrowie i życie.

Problemy bezpieczeństwa są szczególnie ważne w samochodach z nadwoziami otwartymi, takich jak Mercedes Benz SL przedstawiony po raz pierwszy w tym roku na salonie genewskim (rys. 1). Pasażerowie nie są pozornie niczym chronieni od góry, nadwozie pozbawione obramowań drzwi gorzej przenosi obciążenie wzdłużne, jest mniej odporne na uderzenia w bok. Zastrzeżenia takie nabierają szczególnej wagi, bo dotyczą samochodu, który może być wyposażony w silnik V8 o pojemności skokowej 5 dm^3 i mocy 240 kW rozwijającego dzięki temu prędkość 250 km/h. Jednak wysmukła sylwetka Mercedesa tylko pozornie jest krucha. Mocna konstrukcja przedniej części i specjalnie ukształtowana w wyniku obliczeń i badań struktura podłogi części centralnej umożliwia spełnienie amerykańskich wymagań co do odporności na zderzenie czołowe przy prędkości 35 mil na godzinę, nawet przy uderzeniu skośnym. Dla zapobieżenia nadmiernemu zgniotowi nadwozia przy uderzeniu bocznym, zastosowano wzmocnienia w drzwiach rozlokowane tak, że pod wpływem bocznej siły opierają się one o słupki. Kierowca i pasażer są chronieni także przez masywną ramę fotela, wykonaną z magnezu i solidnie zakotwiczoną do podłogi. W górnej części ramy umieszczono zwijacz pasów bezpieczeństwa na ruchomym, przesuwanym elektrycznie wysięgniku. Ruch jego jest sprzężony z wysunięciem zagłówka, toteż jednocześnie regulowane są dwa istotne dla bezpieczeństwa parametry: położenie pasa bezpieczeństwa i wysokość zagłówka, ustawiane optymalnie do wzrostu (rys. 2).

Przed skutkami wywrotki w kabrioletach chroni obramowanie przedniej szyby. Mimo niewielkiego przekroju, jest ono wystarczająco mocne: to w Mercedesie pod wpływem obciążenia masą całkowitą pojazdu ugina się nie więcej niż 140 mm. Firma dodała jednak jeszcze jedno zabezpieczenie: pałąk przeciwkapotażowy, który w normalnych warunkach jest złożony w tylnej części samochodu. Po wykryciu przez czujniki bezwładnościowe nadmiernych przyspieszeń lub odwrócenie się pojazdu pałąk zostaje automatycznie uniesiony w czasie co najwyżej 0,6 s.

Kierowca oraz — co jest nowością — pasażer są chronieni przez poduszki powietrzne. W skład wyposażenia pojazdu wchodzi także układ zapobiegający blokowaniu kół przy hamowaniu lub poślizgowi przy ostrym przyspieszaniu.

Interesujące rozwiązanie przedstawiła na tejże wystawie firma Volvo. Jak wiadomo, w czasie zderzenia czołowego nawet pasażerowie przednich siedzeń używający pasów bezpieczeństwa nie są całkowicie bezpieczni. Na skutek między innymi bezwładności mechanizmu blokady pasa lub luźnego ubrania pasażera ciało przemieszcza się do przodu i głowa uderza w koło kierownicze lub tablicę rozdzielczą. Dla zapobieżenia temu zjawisku stosuje się ściągacze pasów, na ogół działające na zasadzie pirotechnicznej. Konkurencyjny system mechaniczny Audi (procon-ten) działa tylko przy dużych deformacjach nadwozi, a więc poważnych kolizjach. Volvo proponuje system całkowicie mechaniczny, niezależny od zewnętrznych czujników i równie prosty jak... łapka na myszy. Siła ściągająca pasy pochodzi od drążka skrętnego, napiętego przy montażu urządzenia (rys. 3) umieszczonego przy uchwycie pasów. Przemyślny zamek blokuje drążek przez połączoną z nim dźwignię. W momencie zderzenia drążek przemieszcza się pod wpływem siły bezwładności, odryglowuje zamek i siłą ok. 1000 N ściąga pas o ok. 80 mm, ponownie blokując się w dolnym położeniu. Cała ta czynność trwa niespełna 0,025 s. ***HT***



Wojciech Karwas